



UNIVERSIDAD  
DE PIURA

FACULTAD DE INGENIERÍA

**Diseño de proceso y planta de producción de insecticida a base de semilla de palta (persea americana) en Piura**

Trabajo de Investigación para el curso de Proyectos del Programa de Ingeniería industrial y de sistemas

**Diana Lucia Cortez Huiman  
Alonso Enrique Dioses Vela  
Carlos Oswaldo Eléspuru Sánchez  
Claudia Mabel Garcés Castillo  
Junior Esmith Yangua Marchan**

Asesor(es):  
Dr. Ing. Dante Arturo Martín Guerrero Chanduví

Piura, junio de 2023





*Dedicado a Dios, nuestros  
padres y a nuestros amigos  
por su apoyo.*



## Resumen

El objetivo del proyecto "Diseño de proceso y planta para la producción de insecticida a base de semilla de palta" es desarrollar un insecticida con semillas de palta como ingrediente principal. Los antecedentes, la situación actual, el marco teórico, la metodología, el análisis de mercado, el plan estratégico, la experimentación y los resultados, el diseño del proceso, el diseño de la planta, la estructura de la organización, el análisis económico y financiero y las conclusiones se abordan en varios capítulos.

El objetivo del proyecto es encontrar alternativas más seguras y amigables con el medio ambiente para los insecticidas. Las semillas de palta tienen compuestos que tienen propiedades insecticidas, lo que las hace una buena opción.

Se explora el marco teórico para comprender el potencial de las semillas de palta como insecticida. Se examinan investigaciones anteriores sobre cómo los componentes activos de las semillas afectan a los insectos.

La recolección de datos, la investigación experimental y el diseño del proceso son parte de la metodología utilizada. Se realizan pruebas y los resultados se validan.

Se lleva a cabo un estudio de mercado para determinar si el insecticida es viable para el comercio. La demanda, los competidores y las oportunidades de crecimiento se analizan.

Los objetivos y las estrategias para la producción, distribución y comercialización del insecticida a base de semilla de palta se describen en el plan estratégico.

La experimentación y los hallazgos demuestran la eficacia del insecticida en varios tipos de insectos.

El proceso y la planta de producción se diseñan teniendo en cuenta el equipo, las condiciones de operación y la seguridad.

Los roles y responsabilidades del equipo encargado del proyecto se establecen en la estructura organizacional.

Se realiza un análisis económico y financiero para determinar los costos, los ingresos y la rentabilidad del proyecto.

En resumen, el objetivo del proyecto "Diseño de proceso y planta para la producción de insecticida a base de semilla de palta" es crear una alternativa sostenible para el control de plagas agrícolas. Desde los antecedentes hasta las conclusiones, se discuten los elementos principales del proyecto en varios capítulos. Se abordan el marco teórico, el estudio de mercado, la metodología, la experimentación, el diseño del proceso y la planta, la estructura organizativa y el análisis económico y financiero.

**Trabajo de investigación alineado con los  
Objetivos de Desarrollo Sostenible:**



## Tabla de contenido

Lista de tablas.....	11
Lista de figuras.....	13
Introducción .....	15
Capítulo 1 Antecedentes .....	17
1.1 Antecedentes históricos de los insecticidas a base de plantas.....	17
1.1.1. Insecticidas naturales a lo largo de la historia.....	17
1.2. Situación del mercado de insecticidas a nivel nacional e internacional.....	18
1.2.1. Mercado Internacional .....	18
1.2.1.1. Visión General.....	18
1.2.1.2. Asia-Pacífico como mercado más rápido para el crecimiento de insecticidas.....	18
1.2.1.3. Panorama competitivo.....	19
1.2.2. Mercado nacional .....	19
1.2.2.1. Panorama Nacional.....	19
1.2.2.2. Futuro del mercado .....	20
1.3. Producción de palta a nivel nacional e internacional .....	20
1.3.1. México, el mayor productor de aguacate en el mundo .....	21
1.3.2. Crisis por el COVID 19 .....	22
1.4. Antecedentes nacionales e internacionales sobre la elaboración de insecticidas a base de semilla de palta .....	22
1.4.1. Antecedentes y situación actual.....	22
1.4.1.1. Antecedentes Nacionales. ....	22
1.4.1.2. Antecedentes internacionales .....	23
Capítulo 2 Situación Actual .....	25
2.1. Uso de insecticidas químicos y sus efectos nocivos en la salud y el medio ambiente .	25
2.2. Ventajas y desventajas de los insecticidas naturales frente a los químicos.....	26
2.2.1. Ventajas del uso de insecticidas orgánicos .....	27
2.2.2. Desventajas del uso de insecticidas orgánicos.....	27

2.3.	Mecanismos de control de plagas a nivel nacional e internacional .....	27
2.4.	La palta y sus propiedades .....	28
Capítulo 3 Marco teórico.....		29
3.1.	Insecticidas .....	29
3.1.1.	Tipos.....	29
3.1.1.1.	Los insecticidas químicos .....	29
3.1.1.1.1.	Insecticida Orgánico .....	29
3.1.1.1.2.	Insecticida Inorgánico.....	30
3.1.1.2.	Los Insecticidas Sistemáticos .....	30
3.1.1.3.	Insecticidas naturales.....	30
3.1.1.4.	Los insecticidas caseros .....	30
3.1.2.	Aplicación.....	30
3.2.	Semilla de Palta .....	30
3.2.1.	Propiedades .....	30
3.3.	Plagas.....	30
3.3.1.	Tipos.....	30
3.3.2.	Plagas en Piura.....	31
3.4.	Producción artesanal de insecticida a base de la semilla de palta .....	31
3.4.1.	Operaciones unitarias.....	31
3.4.2.	Proceso de producción .....	31
3.5.	Tecnologías.....	32
3.5.1.	La maquinaria .....	32
3.5.2.	Herramientas .....	32
3.6.	Marco Legal .....	33
3.6.1.	Entidades reguladoras .....	33
3.7.	Normas y leyes .....	33
Capítulo 4 Metodología.....		35
4.1.	Planteamiento del problema y oportunidad.....	35
4.2.	Alcance .....	35
4.3.	Objetivos .....	36
4.3.1.	Objetivo general .....	36
4.3.2.	Objetivos específicos .....	36
4.4.	Justificación .....	36
4.5.	Metodología .....	37
4.5.1.	Metodología para el estudio de mercado .....	37

4.5.2.	Metodología para el plan estratégico .....	38
4.5.3.	Metodología para el diseño de proceso.....	39
4.5.4.	Metodología para el diseño de planta.....	39
4.5.5.	Metodología para la estructura organizacional .....	42
4.5.6.	Metodología para el análisis económico y financiero.....	43
Capítulo 5	Estudio de Mercado .....	45
5.1.	Objetivo .....	45
5.2.	Herramientas utilizadas.....	45
5.3.	Resultados del estudio experimental.....	46
5.3.1.	Público Objetivo.....	49
5.3.2.	Competidores .....	49
Capítulo 6	Plan estratégico.....	51
6.1.	Misión .....	51
6.2.	Visión .....	51
6.3.	Análisis FODA.....	51
6.4.	Estrategia Competitiva .....	52
6.5.	Objetivos estratégicos.....	52
Capítulo 7	Experimentación y resultados .....	55
7.1.	Prototipo .....	55
7.1.1.	Elaboración .....	55
7.1.2.	Características.....	59
7.2.	Resultados .....	59
7.2.1.	Efectividad .....	61
7.2.2.	Inocuidad .....	61
Capítulo 8	Diseño del proceso.....	63
8.1.	Descripción general.....	63
8.2.	Diagrama de flujo .....	64
8.3.	Capacidad de producción .....	66
8.4.	Balance de materiales .....	67
8.5.	Materia prima e insumos .....	68
8.6.	Mano de obra .....	68
8.6.1.	Especializada.....	68
8.6.2.	No especializada .....	69
Capítulo 9	Diseño de planta .....	71
9.1.	Disposición en planta .....	71

9.2.	Diagrama de operaciones.....	78
9.3.	Diagrama de recorrido .....	79
9.4.	Localización .....	79
Capítulo 10 Estructura de la organización .....		81
10.1.	Organigrama .....	81
10.2.	Manual de funciones .....	82
Capítulo 11 Análisis económico y financiero .....		85
11.1.	Presupuesto .....	85
11.1.1.	Inversión.....	87
11.1.2.	Inversión.....	88
11.1.3.	Costos y gastos.....	88
11.2.	Punto de equilibrio .....	90
11.3.	Flujo económico.....	91
11.4.	Evaluación financiera.....	91
11.4.1.	Valor actual neto.....	92
11.5.	Análisis de sensibilidad .....	92
11.5.1.	Tasa de descuento .....	94
11.5.2.	Demanda .....	94
11.5.3.	Precio .....	95
11.6.	Fuentes de financiamiento .....	97
Conclusiones.....		99
Referencias bibliográficas.....		101



## Lista de tablas

Tabla 1 Valor exportado en dólares de insecticidas en general .....	18
Tabla 2 Maquinaria utilizada en cada operación .....	32
Tabla 3 Herramientas utilizadas en cada operación .....	32
Tabla 4 Insecticidas orgánicos en el Perú.....	50
Tabla 5 Descripción de la cantidad de maquinarias para cada operación del proyecto .....	66
Tabla 6 Tabla de interrelaciones .....	71
Tabla 7 Matriz de interrelaciones .....	72
Tabla 8 Diagrama de interrelaciones .....	73
Tabla 9 Descripción de las dimensiones de maquinarias para cada operación del proyecto .	74
Tabla 10 Método de Guerchet para el área de producción.....	75
Tabla 11 Criterios para la selección de localización .....	80
Tabla 12 MOF de Gerencia.....	82
Tabla 13 MOF de Marketing.....	82
Tabla 14 MOF de Administración.....	83
Tabla 15 MOF de Calidad .....	83
Tabla 16 MOF de Limpieza .....	84
Tabla 17 MOF de Producción .....	84
Tabla 18 MOF de Operarios .....	84
Tabla 19 Activos fijos de la operación.....	85
Tabla 20 Materia prima y envasado de la operación.....	86
Tabla 21 Mano de obra de la operación .....	86
Tabla 22 Permisos y registros de la operación.....	86
Tabla 23 Gastos mensuales fijos e inversión total de la operación .....	86
Tabla 24 Financiamiento del proyecto.....	87
Tabla 25 Cuotas a pagar del proyecto.....	87
Tabla 26 Pronóstico mensual del proyecto.....	88
Tabla 27 Costos directos del proyecto .....	89
Tabla 28 Gastos del proyecto.....	89
Tabla 29 Punto de equilibrio de producción .....	90
Tabla 30 Flujo de Caja Económico.....	91
Tabla 31 Flujo de Caja Económico - Escenario pesimista.....	92
Tabla 32 Flujo de Caja Económico – Escenario optimista .....	93
Tabla 33 Análisis de sensibilidad - Demanda de insecticida, Precio .....	94
Tabla 34 Análisis de sensibilidad - Demanda de insecticida, cantidad .....	94
Tabla 35 Análisis de sensibilidad - demanda de insecticida, ingresos .....	95

Tabla 36 Análisis de sensibilidad - Demanda de insecticida, flujo de caja económico.....	95
Tabla 37 Análisis de sensibilidad - precio de insecticida, precio.....	96
Tabla 38 Análisis de sensibilidad - precio de insecticida, cantidad.....	96
Tabla 39 Análisis de sensibilidad - demanda de insecticida, ingresos .....	96
Tabla 40 Análisis de sensibilidad - precio de insecticida, flujo de caja económico .....	96
Tabla 41 Financiamiento del proyecto.....	97



## Lista de figuras

Figura 1. Evolución de la importación de agroquímicos (Millones US\$) .....	19
Figura 2. Evolución de la producción de principales países productores de palta entre 2014-2018 (en miles de toneladas) .....	20
Figura 3. Evolución de precios principales importadores de palta peruana (USD/kg) .....	21
Figura 4 Matriz de interrelaciones .....	41
Figura 5 Diagrama de interrelaciones .....	41
Figura 6 Uso de insecticidas en los últimos 6 meses .....	46
Figura 7 El tipo de insecticida que usa con frecuencia .....	46
Figura 8 Nivel de preocupación para priorizar los efectos negativos que ocasionan los productos químicos .....	47
Figura 9 La efectividad entre el uso de productos naturales y químicos .....	47
Figura 10 Interés acerca del insecticida a base de semilla de palta .....	48
Figura 11 ¿Por qué estaría interesado en utilizar un insecticida a base de semilla de palta?. .....	48
Figura 12 ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un insecticida a base de semilla de palta?. .....	48
Figura 13 Edad .....	49
Figura 14 ¿Cómo se identifica mejor? .....	49
Figura 15 Semilla de palta pelada .....	56
Figura 16 Semilla de palta pulverizada .....	57
Figura 17 Adición de la semilla de palta al agua hervida .....	57
Figura 18 Reposo de la semilla de palta .....	58
Figura 19 Insecticida base .....	58
Figura 20 Las 3 muestras del insecticida .....	60
Figura 21 Midiendo su duración antes de la putrefacción .....	61
Figura 22 Diagrama de flujo de insecticida - parte I .....	64
Figura 23 Diagrama de flujo de insecticida- parte II .....	65
Figura 24 Balance de materiales del insecticida .....	67
Figura 25 Matriz de interrelaciones .....	73
Figura 26 Diagrama de interrelaciones - OPCION 1 .....	74
Figura 27 Diagrama de interrelaciones - OPCION 2 .....	74
Figura 28 Dimensiones del almacén de producto terminado .....	76
Figura 29 Plano del diseño de planta para la producción de insecticidas .....	77
Figura 30 Diagrama de operaciones de la planta de producción del insecticida .....	78
Figura 31 Diagrama de recorrido de la planta de producción del insecticida .....	79
Figura 32 Ubicación en el mapa .....	80
Figura 33 Vista satelital .....	80



## **Introducción**

En el presente trabajo de investigación se enfoca en el diseño de proceso y planta de producción de insecticida a base de semilla de palta en la región de Piura. Este proyecto tiene como finalidad abordar la creciente demanda de insecticidas amigables con el medio ambiente y también con la industria alimentaria.

En primer lugar, la investigación da a conocer los antecedentes históricos de los insecticidas a base de plantas, el mercado nacional e internacional de insecticidas, la producción de palta y los estudios previos sobre la elaboración de insecticidas a base de la semilla de planta. Además, se examina el uso actual de los insecticidas químicos, así como también las ventajas y desventajas de los insecticidas naturales, los mecanismos de control de plagas y las propiedades de la palta.

Luego el capítulo del marco teórico profundiza en los tipos de aplicaciones de los insecticidas, los componentes de la semilla de palta, así como los diferentes tipos de plaga y la producción artesanal de los insecticidas naturales. En la metodología se describe el planteamiento del problema, las oportunidades, alcance, justificación, objetivos y además de las diversas metodologías utilizadas para el estudio de mercado, plan estratégico donde se detalla la misión y visión, así como un análisis FODA.

En el capítulo de experimentación y resultados se detalla el prototipo para el insecticida de semilla de palta, la elaboración, características, resultados y su efectividad. También se tendrá el diseño del proceso además del diseño en planta acompañado de la estructura de la organización, organigrama y el manual de funciones.

Finalmente se muestra el análisis económico y financiero realizado el cual contendrá puntos como presupuesto, costos y gastos, VAN, TIR; además se detallarán las conclusiones de todo el proyecto realizado.



## Capítulo 1 Antecedentes

En este capítulo se detallará los antecedentes de insecticidas a base de plantas. La situación del mercado tanto nacional como internacional, además de la producción de la palta a nivel nacional e internacional.

### 1.1 Antecedentes históricos de los insecticidas a base de plantas.

Los antecedentes históricos de los insecticidas a base de plantas nos muestran los distintos métodos naturales que se utilizaban para combatir las plagas que amenazaban sus cultivos por ello se describirá los diferentes acontecimientos a lo largo de la historia.

#### 1.1.1. *Insecticidas naturales a lo largo de la historia*

Actualmente los insecticidas forman parte de nuestra vida cotidiana pero siempre han acompañado a la humanidad a lo largo de la historia para combatir distintos tipos de plagas. Algunos de estos son (Departamento de Reglamentación de Pesticidas, 2017):

- Los egipcios y chinos aplicaban en el 2500 a.C. *Derris* spp, una especie de planta proveniente de la familia de los Fabaceae.
- En el 1200 a.C. los egipcios para controlar las plagas utilizaban las plantas cicuta y acónito.
- Los romanos también hicieron uso de los insecticidas a base de planta, aproximadamente en los 100 d.C. el eléboro fue utilizado para eliminar insectos y roedores.
- En 1649 la rotenona, sustancia de origen vegetal, es usada como insecticida por sus componentes de toxina.
- A partir del 1800 se empezó a usar la planta *Anacyclus pyrethrum*, llamado también “pelitre”, para crear un insecticida que controle las plagas de insectos.
- En el Perú se utilizan hojas de Lamiaceae para proteger la papa de las palomillas, además también en la región de Cajamarca se usan distintas especies de plantas para controlar las plagas.

Luego se empezaron a utilizar insecticidas modificados y sintéticos algunos con combinaciones de plantas en conjunto con sustancias tóxicas (Villavicencio Nieto, Pérez Escandón, & Gordillo Martínez, 2010).

## 1.2. Situación del mercado de insecticidas a nivel nacional e internacional.

A nivel nacional e internacional, el mercado de insecticidas se encuentra en constante evolución y adaptación para satisfacer las crecientes necesidades de control de plagas en diferentes sectores.

### 1.2.1. Mercado Internacional

Se muestra a continuación la situación que se tiene en el mercado internacional.

**1.2.1.1. Visión General.** Se espera que durante el periodo (2022-2027) haya un aumento en la tasa de crecimiento anual compuesto (CAGR) del 5%. El COVID-19 generó una caída parcial en el mercado, a pesar de esto, las operaciones regresan a la normalidad de manera gradual desde inicios del 2020.

Cada vez se necesitan nuevos insecticidas debido a que la cantidad de plagas está aumentando a nivel mundial las cuales se hacen mucho más fuertes contra los actuales insecticidas. Debido a esto los fabricantes están en búsqueda constante de nuevas sustancias que ayuden a eliminar estas plagas que se hacen más resistentes; por lo que ahora los fabricantes invierten mucho más en actividades de investigación y desarrollo.

**1.2.1.2. Asia-Pacífico como mercado más rápido para el crecimiento de insecticidas.** El aumento cada vez mayor del consumo de alimentos y de las plagas hacen que crezca el mercado de insecticidas en Asia y el pacífico. Más allá de lo mencionado anteriormente, el uso de insecticidas en cultivos ha disminuido debido al gran daño que generan al suelo por lo que es un punto en contra al crecimiento del mercado de insecticidas químicos y una posible oportunidad para los insecticidas orgánicos.

**Tabla 1 Valor exportado en dólares de insecticidas en general**

Exportadores	Valor exportado			
	2018	2019	2020	2021
<b>Mundo</b>	<b>36 684 757</b>	<b>36 469 483</b>	<b>41 979 680</b>	<b>44 183 073</b>
China	5 227 320	4 857 244	7 619 933	8 009 561
USA	4 210 978	4 135 235	4 436 305	4 761 926
Francia	3 659 250	4 018 637	4 293 425	4 581 544
India	2 980 145	3 443 501	3 422 043	4 499 386
Alemania	4 339 509	4 047 210	3 935 246	3 935 014

**Nota.** Adaptado de Estadísticas del comercio para el desarrollo internacional de las empresas.

Se espera un aumento de la producción por parte de los agricultores mediante el uso de plaguicidas a pesar de que haya una caída de rendimiento del 30% debido a la falta de control de insectos y malas condiciones climática, como se puede ver en la Tabla 1. La región ha empezado a hacer uso de los llamados bioinsecticidas ecológicos y naturales que han surgido de la investigación y desarrollo que se da en esa parte del mundo, lo que aumenta la calidad de los alimentos por parte de los cultivos y la eficacia del control de las plagas (Mordor Intelligence, 2022).

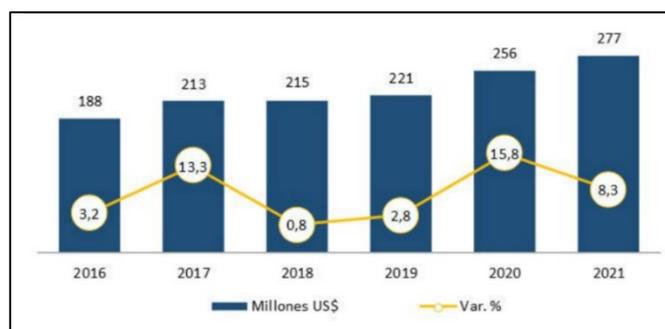
**1.2.1.3. Panorama competitivo.** El mercado de insecticidas se encuentra bastante marcado y consolidado. Los principales fabricantes tienen el 47% de la cuota del mercado y otros el 53%. Syngenta AG, Bayer CropScience, ADAMA Agricultural Solutions Ltd, FMC Corporation y BASF SE son los que tienen el mayor peso en todo el mercado internacional y se espera un crecimiento por parte de todos ellos mediante diversas estrategias, nuevos lanzamientos, expansiones, etc (Mordor Intelligence, 2022).

### 1.2.2. Mercado nacional

Profundizar acerca del mercado nacional de insecticidas naturales, examinando el crecimiento, tendencias y oportunidades en la industria del control de plagas. Presentando un análisis de este segmento destacando las características y beneficios que estos tienen.

**1.2.2.1. Panorama Nacional.** Durante el año 2021, según el último “Informe Multicliente de Agroquímicos” de MAXIMINE, se ha visto un crecimiento en las importaciones de los agroquímicos como se puede visualizar en la Figura 1, esto debido a que el sector agroexportador ha aumentado su demanda y su capacidad de resiliencia de las empresas en el mercado local las cuales llevan las marcas competitivas a nivel global. Las importaciones de agroquímicos fueron impulsadas por las compras de Silvestre Perú, TQC Y Bayer, que representaron el 6.6%, 7,7% y 11,7% del total, alcanzando \$18,2 millones, \$21,4 millones y \$32,4 millones, respectivamente (AGROINDUSTRIA, 2022).

**Figura 1. Evolución de la importación de agroquímicos (Millones US\$)**



**Nota.** Adaptado de Alerta Económica, por MAXIMEXI

**1.2.2.2. Futuro del mercado.** Nuevos competidores como Proficol, compañía colombiana, el cual ha decidido consolidar su propia marca en el mercado local, el cual apunta a tener una presencia del 10% del mercado de insecticidas agrícolas.

Aunque se sabe muy bien que los tipos de insecticidas hacen daño al medio ambiente debido a su toxicidad, esto no debería ser un gran problema debido a que los avances han venido mejorando este tipo de productos haciéndolos más amigables con el medio ambiente manteniendo su nivel de efectividad a la hora de actuar contra las plagas (Redacción Gestión, 2012).

Se espera que para los siguientes años el mercado de insecticidas crezca de manera optimista debido a la mayor demanda de plaguicidas que se requiere en el Perú. Esto se puede ver en el crecimiento que se ha tenido en el sector Comercio el cual en el 2022 fue de 2.76% comparado con años anteriores (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2022).

### 1.3. Producción de palta a nivel nacional e internacional

La palta es una fruta muy demandada en todo el mundo, por lo que su producción a nivel mundial va en aumento. En la industria peruana, la palta es cultivada en 20 regiones de nuestro territorio nacional, lo que permite que junto con su producción aumenten las exportaciones de este fruto (Eguren). La mayor producción de palta en el Perú se encuentra en los departamentos de Lima, La Libertad e Ica. El departamento de La Libertad es el mayor productor de palta Hass peruana, la cual según estadísticas del año 2020 es catalogada como el segundo tipo de palta más demandado a nivel internacional (Muriel Garriazo & Pariazaman Romero, 2022).

A continuación, se muestra una tabla sobre cómo ha ido evolucionando la producción de palta de los principales países productores entre el año 2014-2018, las cifras se encuentran en unidades de miles de toneladas.

**Figura 2. Evolución de la producción de principales países productores de palta entre 2014-2018 (en miles de toneladas)**

	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Total</b>	<b>5,044.4</b>	<b>5,284.1</b>	<b>5,636.2</b>	<b>6,005.3</b>	<b>6,407.2</b>
México	1,520.7	1,644.2	1,889.4	2,029.9	2,184.7
R. Dominicana	514.0	526.4	601.3	637.7	644.3
<b>Perú</b>	<b>349.3</b>	<b>367.1</b>	<b>455.4</b>	<b>466.8</b>	<b>504.5</b>
Indonesia	307.3	382.5	304.9	363.2	410.1
Colombia	288.7	309.9	294.4	308.2	326.7
Brasil	156.7	180.7	196.5	212.9	235.8
Kenya	218.7	136.4	176.0	217.7	233.9
Estados Unidos	179.1	207.8	125.2	170.3	168.5
Venezuela	121.6	128.6	130.3	133.5	139.7
Israel	91.0	93.0	101.5	110.0	131.7
Otros países	1,297.2	1,307.6	1,361.2	1,355.3	1,427.3

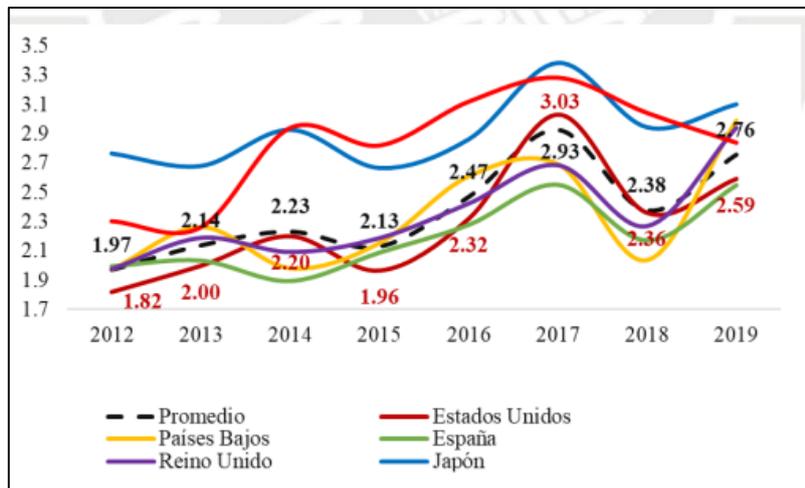
**Nota.** Adaptado de Análisis estratégico del mercado de la palta en el Perú.

Podemos apreciar de la tabla anterior que la producción de palta en el 2018 logró alcanzar las 6407.2 miles de toneladas y que en la mayoría de los países el incremento de la producción es bastante significativo. México es el mayor productor de palta en el mundo, seguido por República Dominicana y Perú (Castillo de la Cruz, 2020).

A pesar de que los apreciados con anterioridad son los mayores productores de palta a nivel internacional, hay diferentes países que vienen impulsando su producción, uno de estos países es Ecuador, en el cual la producción de palta es muy importante para su economía, por lo que está en busca de ampliar su mercado para ser más competitivo en este rubro al ser más atractivo ante los importadores de dicho fruto (Álvarez Flores, Vite Cevallos, Garzón Montealegre, & Carvajal Romero, 2021).

Sobre los principales consumidores de palta peruana se muestra en el gráfico siguiente como han ido evolucionando los precios de importación, se visualiza que Estados Unidos y Japón son los que hasta el 2018 pagaron más por la importación de nuestra palta nacional, sin embargo, el segundo de ellos en el 2019 tuvo una caída en el precio de importación de nuestro producto (Castillo de la Cruz, 2020).

**Figura 3. Evolución de precios principales importadores de palta peruana (USD/kg)**



**Nota.** Adaptado de Análisis estratégico del mercado de la palta en el Perú

### 1.3.1. México, el mayor productor de aguacate en el mundo

Como antes se ha mencionado, México es el productor más grande de aguacate a nivel mundial, y con el incremento de la globalización ha tenido que tomar reajustes de costos de sus exportaciones para enfrentar la creciente competencia en este mercado y mantener su liderazgo. Además, teniendo conocimiento que República Dominicana y Perú, los cuales son

países que le siguen en el ranking de producción, siguen aumentando sus áreas de cultivo (Arias, Montoya, & Velásquez, 2018).

Un punto bastante favorable es la promoción que se le da al aguacate como un gran alimento, con lo que se impulsa a la población a aumentar su consumo. Sin embargo, en el

año 2017 México tuvo grandes dificultades en su producción, ya que en el país se presentaron complicaciones climáticas (Franco Sánchez, Leos Rodríguez, Salas González, Acosta Ramos, & García Munguía, 2018).

### **1.3.2. Crisis por el COVID 19**

La emergencia sanitaria en la que nos encontramos hasta hace unos meses significó un gran golpe en la economía a nivel mundial y afectó las exportaciones, debido al cierre de fronteras de los países.

Concluimos que el mercado de la palta está en constante crecimiento y genera un nicho de trabajo bastante prometedor. Sin embargo, su producción significa un reto muchas veces, más que todo en cuanto al tiempo, clima y en cuanto a mantenerse vigente sobreviviendo a la fuerte competencia existente (Vasquez, 2020).

### **1.4. Antecedentes nacionales e internacionales sobre la elaboración de insecticidas a base de semilla de palta**

Se proporciona los antecedentes nacionales e internacionales sobre los distintos insecticidas a base de la semilla de palta. Destacando su importancia de los conocimientos y conocer las oportunidades y desafíos asociados con la adopción de este producto.

#### **1.4.1. Antecedentes y situación actual**

Este punto presenta la información obtenida sobre la materia prima a utilizar dentro del proyecto de producción de insecticida a base de semilla de palta.

Contemplando los factores que influyen dentro del desarrollo de este proyecto, como pueden ser la utilización, disponibilidad y producción de la materia prima a emplear. Además de indagar sobre la existencia de productos similares a la propuesta presentada.

**1.4.1.1. Antecedentes Nacionales.** En el Perú, generalmente de manera industrializada solo se aprovecha la pulpa de la palta, siendo la semilla un residuo de este proceso industrial (Silva Campusmana & Grimaldo Salazar, 2018).

En los últimos años, se han llevado a cabo estudios que buscan darle una utilidad a su aceite esencial debido a sus propiedades antioxidantes (Gratelli, 2014) o como una alternativa al aceite de cocina (Agurto Saavedra , Araujo Villacrés, Núñez Bulnes, Pazos Infante, & Peña Altamarino).

El extracto de semilla de palta ha sido utilizado como solución empírica a las plagas que se presentan en gran cantidad de regiones del país, en diferentes estudios ha demostrado su efectividad contra los ácaros, larvas del mosquito *Aedes aegypti* (Ramos Casillas, Oranday Cárdenas, Rodríguez Tovar, Flores Suárez, & Ponce García, 2007), *Musca doméstica* (Molina Bertrán, Martins Mendonza, Reyes, & García Díaz, 2018), entre otros.

Existen una limitada cantidad estudios sobre su uso como insecticida, pero, artesanalmente ha sido empleado por generaciones en diferentes sectores del país, siendo un conocimiento transmitido de manera oral.

En una publicación de IPES-Promoción del Desarrollo Sostenible se mencionan estudios desarrollados por la Universidad Nacional Agraria La Molina donde se ha determinado su efectividad contra plagas presentes en diferentes cultivos (Terrile, Izquierdo, & Santivañez, 2010).

**1.4.1.2. Antecedentes internacionales.** Al igual que en el Perú, el uso de la semilla de palta como materia prima para un insecticida natural es un conocimiento que se ha transmitido de generación a generación, siendo los principales países que evidencian dicho uso: Nigeria, México, Colombia, Chile, Ecuador, Perú y Brasil.

Habiendo una cantidad limitada de estudios sobre el tema; los pocos que existen son mayoritariamente provenientes de México, siendo el principal país productor de palta a nivel mundial (Centro de Investigación de economía y Negocios globales).

En un estudio realizado en la Universidad autónoma de Querétaro podemos encontrar que la semilla de palta contiene taninos, flavonoides y fenoles (Sanchez Quezada & Loarca Piña), los cuales son tóxicos para insectos y artrópodos (Nava Pérez, García Gutiérrez, Camacho Báez, & Vázquez Montoya, 2012). Además, contiene persina, la cual es una acetogenina con propiedades insecticidas y fungicidas (Partida J. , 2011).

Un estudio de la Universidad Autónoma Indígena de México señala que las plantas que contienen los compuestos antes mencionados cuentan con propiedades bioinsecticidas, lo cual refuerza los estudios sobre su efectividad (Nava Pérez, García Gutiérrez, Camacho Báez, & Vázquez Montoya, 2012).

A nivel mundial no se le termina de encontrar un uso industrial a la semilla de aguacate, siendo el principal existente la elaboración de aceite, además, se están estudiando sus propiedades microbiológicas, colorantes y nutricionales encontrándose aún en etapas iniciales (Olaeta)



## **Capítulo 2**

### **Situación Actual**

En este capítulo se resalta la información acerca de las ventajas y desventajas sobre el uso de insecticidas, además de describir las propiedades que tiene la palta ante el control de las plagas.

#### **2.1. Uso de insecticidas químicos y sus efectos nocivos en la salud y el medio ambiente**

Dentro del rubro de la agricultura existen muchos riesgos como pueden ser, por ejemplo, un factor climático desfavorable, existencia de biodiversidad que atenta contra la producción, contaminación presente en el medio, entre otras.

Siendo una de las pocas controlables el control de la biodiversidad presente en el sistema ecológico donde se desarrolla la producción agrícola, siendo más específico, las plagas.

A lo largo del tiempo han aparecido diferentes opciones de insecticidas o plaguicidas comerciales que prometen controlar este riesgo para la cosecha, pero, lo que sus campañas publicitarias no muestran son los efectos negativos que pueden tener sobre la salud del consumidor, el agricultor y el ambiente.

Los insecticidas son un contaminante para el suelo, debido a su acción degradante sobre este, ya que, altera sus propiedades, siendo cada vez más difícil su uso con fines agrónomos, causando la necesidad de aplicar técnicas de remoción para poder seguir utilizando el terreno.

El contenido de toxinas en insecticidas, muy aparte de afectar la microflora presente en el suelo, tiene potencial para afectar las fuentes de agua debido al efecto de arrastre que se da mediante los canales de riego y lluvias, llevando estas toxinas a la fuente de agua más cercana causando así un efecto en cadena perjudicial para el ambiente

Caso similar sucede con el aire, debido al levante de estas mismas toxinas por acción del viento, haciendo que queden suspendidas en el ambiente y transportadas a otros medios cercanos (Mohammad & Varela, 2008).

Los insecticidas químicos no discriminan su acción entre insectos perjudiciales y benéficos como los polinizadores, evidenciando además toxicidad alarmante en mamíferos pequeños, aves (Devine, Eza, Ogusuku, & Furlong, 2008), peces, fitoplancton (Mohammad & Varela, 2008) y humanos (Gómez & Cáceres, 2010).

Existen estudios donde se comprueba la toxicidad causada por exposición prolongada a insecticidas contra el *Aedes aegypti* entre los operarios fumigadores en Venezuela, Colombia, Cuba, Argentina, Honduras, entre otros (Gómez & Cáceres, 2010).

En un estudio realizado en la Universidad de Sonora se ha encontrado correlación directa entre el uso de insecticidas con alteraciones en la salud humana y aparición de enfermedades, como pueden ser: Intoxicación, afectación en el sistema nervioso, algunos tipos de cáncer (leucemia, cáncer de cerebro, páncreas, esófago, vías respiratorias, entre otros.), anomalías fetales e infertilidad (García Guzmán & García Moraga, 2011).

## **2.2. Ventajas y desventajas de los insecticidas naturales frente a los químicos**

El uso de insecticidas es importante para evitar la propagación de plagas provenientes de insectos en los cultivos. Sin embargo, los insecticidas convencionales son nocivos para el medio ambiente, y no solo eso, también al hacer presencia en los alimentos se convierten en altamente riesgosos para la salud de las personas. Es esto por lo que, actualmente se están haciendo diferentes avances en este mercado, tratándose de aprovechar ciertas propiedades de las semillas, cáscara de frutas, así como de la corteza de algunos árboles para la elaboración de insecticidas orgánicos, que puedan contrarrestar con alta eficacia los insectos en los cultivos, y a la vez sean amigables con el medio ambiente (Salazar Cotugno & Basantes Hernández, 2022).

Para evaluar un insecticida se deben tener en cuenta diversos factores como que tan soluble es el insecticida en agua, la presión de vapor, el coeficiente de adsorción que presenta, coeficiente de reparto. Si es altamente soluble en agua este se podrá transportar a diferentes sistemas, si el insecticida tiene un coeficiente de adsorción alto significa que el suelo lo va a retener. En cuanto a la presión del agua, señala que tan volátil es el insecticida, y la capacidad de bioacumulación se mide con el coeficiente de reparto.

A continuación, trataremos con mayor profundidad sobre algunas de las ventajas que tiene el uso de insecticidas elaborados a base de ingredientes naturales, así como de desventajas de su uso frente a los insecticidas de procedencia química.

### **2.2.1. Ventajas del uso de insecticidas orgánicos**

- Se degradan de forma rápida, por lo que pueden ser más precisos con los insectos que son causantes de plagas y no tan agresivos con los enemigos naturales
- Los agentes infecciosos tienden a ser menos resistentes a los productos naturales, que a los procedentes de químicos
- Poca probabilidad que se tengan restos del insecticida en los alimentos, por su degradación rápida
- Muchos de los insecticidas orgánicos son de acción rápida.
- Son pocos o nada peligrosos.
- Se pueden emplear incluso con poca anticipación antes del momento de cosechar los alimentos.

### **2.2.2. Desventajas del uso de insecticidas orgánicos**

- Para lograr que sean más efectivos se tiene que aplicar el producto varias veces.
- Mantener el control plagas requiere entrenamiento y no caer en desesperación.
- Son altamente sensibles a los factores consecuencia de la naturaleza
- En cuanto a su producción comercial, es difícil abarcar una producción de nivel mundial (Nicolás, 2011).

### **2.3. Mecanismos de control de plagas a nivel nacional e internacional**

Para el control de plagas existen 4 métodos que son físico, biotecnológicos, biológicos y químicos.

En el método físico, se realiza la recolección manual de plagas para su posterior destrucción, también se utilizan trampas para animales (roedores).

En el método biotecnológico o también conocido como etológico, es conocido por utilizar feromonas con el fin de llegar a atrapar a través de trampas a los machos de distintos tipos de insectos, esto logra que las hembras no puedan llegar a reproducirse.

En el método biológico es un método con menos contaminación ambiental ya que se suele utilizar los enemigos naturales de las mismas plagas.

En el método químico se utiliza para diferentes tipos de artrópodos, uno de los más conocidos son los insecticidas, pesticidas o plaguicidas estas se utilizan para la exterminación de insectos, malezas o animales, también tenemos los larvicidas, ovicidas que son para la eliminación de huevecillos de los insectos (Innovatione AgroFood Design, 2020).

En el Perú el ministerio de Agricultura y Riesgo (MINAGRI), a través del instituto nacional de innovación Agraria (INIA), encontraron una tecnología para mejorar el control de plagas, esta tecnología mezcla el método etológico y biológico esto con el fin de capturar las plagas a través de trampas de luz y melaza (INIA, s.f.).

En Estados Unidos comenzaron a usar el manejo integrado de plagas (MIP) este método se enfoca en la eliminación de pesticidas y utilizar el método biológico, esto con la finalidad de disminuir el riesgo ambiental, la exposición de los pesticidas a los trabajadores, y sobre todo tener un manejo de todas las plagas (Jiménez, 2009).

#### **2.4. La palta y sus propiedades**

La palta de nombre científico *Persia americana*, es una baya de una sola semilla suele pesar entre 200 a 400 gramos, el origen de la palta es la región sur de México y de Guatemala, es bien conocida por sus diferentes variedades, las más conocidas son Pinkerton, Nera de la cruz, Aguacate enano Reed, Bacon, Ryan, Fuerte, Wurt, Nabal, El edranol, Ettinger y Hass, en el Perú las más utilizadas son Fuerte y Hass (Foods, s.f.).

La palta Hass es la que tiene mayor demanda, esto se debe a que su textura es blanda y con un sabor delicado, está se caracteriza por que su piel, la cual es gruesa y rugosa, además su semilla es pequeña y esto nos permite aprovechar la mayor cantidad de pulpa.

La palta Fuerte cuenta con una forma alargada, tiene la capacidad de pesar entre 300 y 400 gramos. Lo interesante de esta palta es que su pulpa tiende a ser amarillo o verde (La República, 2021).

La pulpa de la palta se especializa por su alto valor nutricional, en la que se encuentra el magnesio, fósforo, calcio, potasio y sodio, la semilla y la cáscara de la palta contienen bioactivos altos, flavonoides, fenólicos, Vitamina E y Vitamina C, esto se demuestra en los productos alimenticios donde el extracto de la cáscara es un conservante natural que ayuda a prevenir un rápido deterioro, en la industria farmacéutica se utilizan para los antioxidantes, anticancerígenos, antibacterianos e insecticidas (Nyakangi, Ebere, Marete, & Arimi, 2022).

## Capítulo 3

### Marco teórico

En el presente capítulo comprende conceptos y definiciones relevantes del proyecto. Además, de describir las materias e insumos necesarios en el insecticida natural, el proceso de producción con la tecnología y las operaciones utilizadas; así como también, el marco legal correspondiente.

#### 3.1. Insecticidas

Los insecticidas son compuestos químicos que ayudan a eliminar o controlar las plagas. Estas se encuentran en diferentes presentaciones como: polvo, gases, líquidos, aerosoles hasta los podemos encontrar en tratamientos de semillas (Rotplas Agro, 2021).

##### 3.1.1. Tipos

El uso de insecticidas depende de las características del entorno donde estos son aplicados, el modo en que actúan y los materiales que tienen la composición. Según iVilla (iVilla, s.f.) los insecticidas no son iguales, tenemos 5 tipos de acuerdo con la etapa en que este puede ser usado: Químicos, Sistemático, Naturales y Caseros.

**3.1.1.1. Los insecticidas químicos.** Los insecticidas químicos se clasifican en dos: Los orgánicos y los inorgánicos.

**3.1.1.1.1. Insecticida Orgánico.** Son químicos que llegan a alterar a los insectos, dificultando su crecimiento o paralizándolos, ya que en su fórmula química contienen Piretro, Organofosforados y Organoclorados.

- Los piretros son insecticidas que interactúan de manera inmediata con los insectos sin dañar al medio ambiente.
- Los organofosforados son insecticidas efectivos para combatir a los vertebrados.

- Los organoclorados son aquellos que en su composición tienen elementos altamente contaminantes para el medio ambiente, siendo utilizados para la eliminación de moscas y gusanos.

**3.1.1.1.2. Insecticida Inorgánico.** Son realizados con fines agrícolas porque tiene como finalidad eliminar a los insectos. Sin embargo, estos de manera progresiva dañan al medio ambiente porque están compuestas con: sílice, ácido bórico, cobre, cloruros de plomo, etc (Producción tradicional, 2021).

**3.1.1.2. Los Insecticidas Sistemáticos.** Los insecticidas sistemáticos están elaborados para eliminar solo a los insectos sin producir daño a las plantas, ya que están compuestas con sustancias muy solubles con el agua (Bichos y plagas, s.f.).

**3.1.1.3. Insecticidas naturales.** Los insecticidas naturales o biológicos su composición es de diversos elementos que provienen del medio ambiente logrando el control de la estancia de los insectos y sin dañar a otras especies (iVilla, s.f.).

**3.1.1.4. Los insecticidas caseros.** Este tipo de insecticidas son fabricados por materiales naturales y su uso es para el hogar. Su uso principalmente es como repelente sin dañar a los cultivos, animales o personas.

### **3.1.2. Aplicación**

Los insecticidas tienen cuatro métodos para utilizar que son: Pulverización, Fumigación, polinización, cebo en forma de gránulos o polvo (iVilla, s.f.).

## **3.2. Semilla de Palta**

La semilla de palta se considera como un desperdicio. Sin embargo, se llega a ignorar que la mayor cantidad de beneficios que trae la semilla son mejores que la pulpa, por eso con el debido proceso se puede obtener productos novedosos.

### **3.2.1. Propiedades**

La semilla de palta contiene altos niveles de aminoácidos, antioxidantes, fibras solubles, con lo cual ayuda a prevenir el crecimiento de tumores, tratamiento de asma, el de artritis y otras enfermedades (365SUSTENTABLE.COM, 2021).

## **3.3. Plagas**

Las plagas son animales que transmiten enfermedades que afectan al ser humano. También, son aquellas que dañan el mismo hábitat donde se encuentran, ocasionando diversas pérdidas (Ecologiahoy, s.f.).

### **3.3.1. Tipos**

Estas se pueden clasificar de la siguiente manera

- Plagas agrícolas: las potenciales, ocasionales, persistentes, migrantes, directas e indirectas (Ecoplagas, 2020).
- Plagas más comunes: pulgón, cochinilla, mosca blanca, araña roja, mariposa del geranio, mosquito verde, hormigas, avispas, oídio, mildiu (El Huerto de pepe, 2021).

Cada una de ellas afectan el medio ambiente y en ocasiones pérdidas económicas.

### **3.3.2. Plagas en Piura**

Las plagas que presenta Piura por las intensas lluvias son los grillos, los zancudos, las moscas de la fruta, oídio, mosca blanca. (ceniza o polvoriento).

SENASA para prevenir las plagas de las intensas lluvias realizó un control y supresión de plagas para los diferentes cultivos, ya sea como la uva, el banano, el arroz, el maíz, el tomate, etc (Senasa, 2017).

### **3.4. Producción artesanal de insecticida a base de la semilla de palta**

Se describe la producción artesanal de insecticida a base de semilla mencionando las operaciones unitarias utilizados para obtener un insecticida efectivo y natural, promoviendo la sostenibilidad y el uso responsable de los recursos disponibles.

#### **3.4.1. Operaciones unitarias**

Las operaciones unitarias que se utilizarán para todo este proceso son las siguientes:

- Recepción
- Secado
- Molienda
- Hervido
- Reposado
- Filtrado
- Envasado

#### **3.4.2. Proceso de producción**

Para el proceso de producción del insecticida a base de la semilla de palta se debe seguir este procedimiento:

- Primero las semillas de palta son recibidas en las instalaciones
- Luego las semillas pasan a ser deshidratadas en el deshidratador de alimentos para después ser ralladas y molidas.
- Después se colocan 2 litros de agua por cada semilla que se utiliza; se hierve y luego pasa a la fase de reposado donde se dejará reposar durante 8 horas.

- Luego de las 8 horas transcurridas se podrá filtrar el extracto donde finalmente pasa a ser envasado y listo para ser utilizado.

### 3.5. Tecnologías

Se describe la maquinaria y herramientas a utilizar para realizar el proceso de obtención del insecticida a base de semilla de palta.

#### 3.5.1. La maquinaria

En la siguiente tabla se muestra la maquinaria a utilizar en cada operación, de igual manera se describe la capacidad de cada una.

**Tabla 2 Maquinaria utilizada en cada operación**

Operación	Maquinaria	Cantidad	Capacidad
Secado	Deshidratador de alimentos	1	16 bandejas
Molienda	Molino	1	500 kg/h
Hervido	Hervidor eléctrico de 40L	2	40 Lt
Envasado	Maquina envasadora	1	32 botellas

#### 3.5.2. Herramientas

En la siguiente tabla se muestra las herramientas a utilizar en cada operación, de igual manera se menciona la cantidad que se requiere por cada una.

**Tabla 3 Herramientas utilizadas en cada operación**

Operación	Herramientas	Cantidad
Recepción	Carretilla	1
Molienda	Palana	1
Reposado	Barril con tapa	1
Diluido	Tanque 600 L	1
Filtrado	Colador	1
Seguridad	Guantes	7
	Botas	7
	Mandil	7
	Extintor	5

### 3.6. Marco Legal

Este proyecto que se basa en la elaboración y fabricación de un insecticida se debe tener en cuenta las legislaciones del marco legal del Perú.

#### 3.6.1. Entidades reguladoras

- Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria (DIGESA): “evaluación del cumplimiento de los lineamientos técnico-normativos y requisitos para el otorgamiento del Certificado de Registro Sanitario de Alimentos industrializados, sean de fabricación nacional o importados, así como generar un sistema único de codificación, sujetos a vigilancia y control sanitario” (DIGESA, 2010).
- Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú (SENASA): “Protegen al país del ingreso de plagas y enfermedades para preservar nuestra riqueza agrícola y ganadera, permitiendo que consumidores peruanos y del mundo puedan disfrutar de alimentos sanos e inocuos” (SENASA, s.f.).
- El Decreto Legislativo N° 1278, Ley General de Residuos Sólidos, tiene como fin “propender hacia la maximización constante de la eficiencia en el uso de los materiales y asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos económica, sanitaria y ambientalmente adecuada” (DECRETO LEGISLATIVO N° 1278, 2017)

### 3.7. Normas y leyes

- **DECRETO SUPREMO N°044-2006-AG, REGLAMENTO TÉCNICO PARA LOS PRODUCTOS ORGÁNICOS:** Tiene por finalidad “establecer lineamientos que orienten e incentiven la producción, transformación, etiquetado, certificación y comercialización de productos, alimenticios y no alimenticios, cultivados, criados y procesados orgánicamente” (DECRETO SUPREMO N° 044-2006-AG, 2006).

#### **Artículo 53. – Transformación y manejo de alimentos**

El manejo de alimentos orgánicos, incluyendo la transformación de los alimentos, deben mantener un nivel de inocuidad adecuado, además de la calidad e integridad del producto y esto se debe realizar de forma separada en tiempo y/o manipulación y transformación de productos no orgánicos.

Los procesos químicos, físicos y biológicos que son usados en los métodos de transformación no deben deteriorar la calidad orgánica de los ingredientes en cada etapa del proceso.

- **DECRETO SUPREMO N°001-2015-MINAGRI, REGLAMENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE PLAGUICIDAS DE USO AGRÍCOLA:** Tiene como finalidad de “prevenir y proteger la salud humana y el ambiente, garantizar la eficacia biológica de los productos, así como orientar su uso y manejo adecuado mediante la adopción de buenas prácticas agrícolas en todas las

actividades del ciclo de vida de plaguicidas” (DECRETO SUPREMONº 001-2015-MINAGRI, 2015).

#### **Artículo 5. – Inexigibilidad del registro**

Para el registro del uso de plaguicidas agrícolas, no es exigible en los siguientes casos:

- Extractos vegetales a excepción de las sustancias químicas purificadas o moléculas análogas.
- Aquellos insumos agrícolas que tienen acción biocida producidos y usados por los agricultores en la agricultura familiar; quedando prohibida su comercialización.

Después de haber estudiado las distintas normas y regulaciones a las cuales estaría sujeta el producto de insecticida a base de la semilla de palta; no se encuentra ningún impedimento para realizar la fabricación y la comercialización.



## **Capítulo 4**

### **Metodología**

El capítulo próximo abordará la metodología que será empleada para la gestión del proyecto. La metodología del proyecto comprende el planteamiento del problema, planteamiento de oportunidades, alcance del proyecto, justificación, objetivos, y las metodologías propiamente dichas para la obtención de datos, para el diseño y para elaboración del financiamiento.

El principal objetivo del capítulo es dar a conocer hasta qué punto abarca el proyecto, los objetivos, así como generalizar los métodos empleados por los que se alcanzará el fin del proyecto.

#### **4.1. Planteamiento del problema y oportunidad**

La palta es una fruta altamente consumida por el mundo entero, es muy requerida pues posee un valor nutricional alto, por lo que está presente en la gastronomía de diferentes países. La región de Piura no es ajena a esa realidad, pues además de ser una de las mayores productoras de palta en el país, presenta un alto consumo.

Con la elaboración de insecticida a base de la semilla de palta, se espera reducir los desperdicios de este fruto, pues cabe destacar que la semilla de palta equivale del 15 al 16% del peso total de la fruta y es poco aprovechada, es así que se desecha muchas propiedades que podrían emplearse a favor del ambiente y la población (Ceballos & Montoya, 2013).

Además, es muy necesario en los cultivos el uso de insecticidas, ya que centrándonos en nuestra Región hay diversas plagas que amenazan la agricultura, y en su mayoría los insecticidas empleados son de procedencia química, por lo que con este proyecto se procura aumentar y promover el uso de insecticidas naturales que tengan un mínimo impacto posible con el medio ambiente y sean inofensivos para la salud.

#### **4.2. Alcance**

El presente proyecto elaborará el diseño de una planta en la que se va a producir un insecticida para uso agrícola de tipo orgánico, ya que se tiene la semilla de palta como principal materia prima, en la región de Piura, para dichos fines se determinará la ubicación más favorable de la planta, así como una óptima distribución interna de la misma, también se

estimar su capacidad diaria de producción tomando como referencia la demanda posible. En cuanto a los procesos que se llevarán a cabo en la planta se abarcará el orden y manera en el Manual de Procedimientos y en el Manual de Organización y Funciones.

### **4.3. Objetivos**

El proyecto tiene como objetivo principal el diseño del proceso y planta de producción de insecticida natural, es por eso que requiere el planteamiento y cumplimiento de objetivos más específicos referidos al alcance, tiempo, costo y calidad. Por ende, en los apartados siguientes se describen de manera más concisa los fines del trabajo.

#### **4.3.1. Objetivo general**

Diseño del proceso y de una planta de producción en la región de Piura para un insecticida natural a base de semilla de palta para darle un valor agregado a la fruta, para su aprovechamiento de su semilla, con fecha de inicio 03 de abril y fecha de finalización 16 de junio.

#### **4.3.2. Objetivos específicos**

Los objetivos específicos planteados en el proyecto son:

- Construir el plan estratégico del proyecto (misión, visión, objetivos y ventaja competitiva) en un plazo no mayor a 72 horas.
- Evaluar el interés del público piurano con encuestas hechas al menos a 50 personas.
- Concluir el desarrollo del proyecto a la fecha de la entrega del trabajo de investigación: 24 de junio del 2023.
- No exceder el presupuesto planteado en el acta de constitución del proyecto (498.27 Nuevos soles).
- Elaborar un análisis financiero que nos justifique la factibilidad del proyecto en un plazo de 5 años, esperando un TIR de al menos 20%.

### **4.4. Justificación**

El proyecto "Producción de insecticida natural a base de semilla de palta" se plantea ante el problema que diariamente afrontamos en nuestro alrededor, la contaminación ambiental. Por ello nuestro punto de partida para la ejecución de este proyecto es la disminución de residuos en nuestra ciudad de Piura ya que estos son desechados y no se aprovechan de manera correcta, así como la semilla de palta. Por eso hemos planteado este proyecto para un mejor aprovechamiento de este recurso ya que cuenta con grandes propiedades como los taninos y flavonoides, siendo componentes esenciales para la producción de bioplaguicidas.

Así es como en el insecticida natural se visualiza la oportunidad de innovar en el mercado actual para así lograr impulsar a los diferentes proyectos comprometidos en la mejora de los cuidados ambientales.

#### **4.5. Metodología**

En este capítulo para la ejecución de un trabajo de investigación eficiente, se realizará la identificación y planteamiento del problema y oportunidad que se ha detectado en la región de Piura. Por tanto, a continuación, se va a detallar los métodos y herramientas que se deben poner en práctica en el desarrollo del proyecto para cumplir con los objetivos planteados y realizar de manera óptima la recolección de información y, sobre todo, garantizar un proyecto rentable.

##### **4.5.1. Metodología para el estudio de mercado**

En este apartado, se describe los métodos y herramientas a utilizar para el estudio de mercado a lo largo del informe para lograr obtener una información correcta y facilitar la selección de nuestro público objetivo y la toma de decisiones, con esta información real se puede afrontar de una manera óptima los problemas que se presenten en el futuro. También, se reconoce a detalle al consumidor como el tamaño del mercado, su comportamiento y la percepción hacia el producto.

Para la recopilación de datos necesarios las herramientas a utilizar son las encuestas.

- **Encuestas:**

Mediante esta herramienta se busca acceder a las opiniones, información y requerimientos de nuestro público objetivo, para ello se debe definir el tamaño de la muestra y el perfil de los encuestados (personas residentes de la región de Piura). Estas encuestas, se realizarán de manera virtual para acceder a la información de manera rápida y simplificada mediante la herramienta digital de Google Forms, donde se especificarán las preguntas con la finalidad de obtener el nivel de aceptación del producto y determinar la demanda esperada, a través de las estadísticas.

Para el cálculo del tamaño de la muestra de las personas que serán encuestadas, se utiliza la fórmula del tamaño de muestra desconociendo el tamaño de población, ya que no conocemos a el número de personas que conforman nuestro público objetivo que se enfocará el proyecto (Inga Torres & Paz).

$$n = \frac{Z^2 * p * q}{d^2}$$

En donde:

Z= nivel de confianza

p = probabilidad de éxito, o proporción esperada

q = probabilidad de fracaso

d = precisión (error máximo admisible en términos de proporción)

Para realizar una encuesta según Maholtra (Malhotra, 2008), debemos tener en cuenta algunos factores como:

- Las personas no estén dispuestas o sean incapaces de brindar la información deseada, ya que existen brechas en lo que se dice y hace.
- Se puede presentar que las personas no estén dispuestas a responder si la información requerida es delicada.
- Tener en cuenta en la redacción de preguntas ya que podemos contar con pérdida de validez de algunos datos.

#### **4.5.2. Metodología para el plan estratégico**

Se debe conocer que el planeamiento estratégico es un proceso donde se evalúa la dirección que tiene el proyecto para cumplir con los objetivos en mediano y largo plazo (Burga, 2005), teniendo en cuenta la forma de lograrlos y los recursos que se tienen presentes para la ejecución del proyecto. Por ello se deben definir los elementos principales, tales como (Ordinola Alvarez & Martínez Altamirano, 2019):

- **Misión:** Es la “razón de ser” de una empresa, la distingue de otra similar.
- **Visión:** Es lo que se pretende ser, la imagen de la empresa en el futuro.
- **Valores:** Son pautas planteadas para ayudar a optimizar el rendimiento de los miembros de una empresa de acuerdo con el sentido de la empresa u organización.
- **Objetivos:** Son los resultados que se esperan cumplir y así lograr tener éxito debido a la misión que se desea seguir.

El análisis FODA, es un método que se adopta para el diagnóstico exacto de la parte interna de una empresa u organización así mismo las fortalezas y debilidades. Asimismo, en relación con el entorno externo en donde se desenvuelve, implica la identificación de las oportunidades y amenazas (Burga, 2005).

Las cinco fuerzas de Porter, es un estudio que nos brinda un análisis externo de nuestra competencia del sector, con ellos podemos tener en cuenta las oportunidades y las amenazas en que se encuentra la empresa (Chiriboga & Morales, 2010).

#### **4.5.3. Metodología para el diseño de proceso**

En este apartado, se describe el diseño del proceso para la obtención del insecticida natural a base de la semilla de palta, por ello actualmente existen muchas herramientas para el análisis y gestión de operaciones. En este proyecto, se va a utilizar dos de estas para representar de manera gráfica las operaciones, como el diagrama de flujo y diagrama de operaciones.

- El diagrama de flujo muestra de manera secuencial todas las actividades del proceso representados por símbolos gráficos unidos entre sí con flechas indicando la dirección de flujo. Esta herramienta presenta una descripción visual, detallada y específica que facilita la comprensión del desarrollo del proceso y la relación entre las actividades (Martell, 2021).
- El diagrama de operaciones es una herramienta que muestra la secuencia de todas las operaciones, inspecciones y transporte que se utiliza en el proceso, desde la llegada de la materia prima hasta el resultado final. Además, ayuda a visualizar el proceso productivo de manera ordenada porque se muestra el ingreso de cada uno de los componentes al ensamble principal (Torres).

#### **4.5.4. Metodología para el diseño de planta**

Ya definido el diseño de proceso, se procede a realizar el diseño de planta teniendo en cuenta la distribución de las áreas, con el objetivo de decidir la ubicación de cada uno de los recursos físicos y el espacio que ocuparán en la planta. Además, de establecer la distancia entre las áreas de trabajo y para ello usaremos distintas herramientas descritas a continuación:

- Método de Guerchet

Es una herramienta que ayuda a determinar las áreas que se van a requerir en la planta, por ello se debe tener en cuenta el número y tamaño de la tecnología (máquinas y equipos) necesaria que se va a utilizar para el proceso de producción, además, se debe tener en cuenta el personal y el inventario con el que se contará (Bastidas Ordoñez & Aguirre Hernández, 2020).

Para ello se debe determinar la superficie total del área requerida con la siguiente fórmula:

$$S_T = S_s + S_g + S_e$$

En donde:

$S_T$ = Superficie total

$S_s$ = Superficie estática

$S_g$  = Superficie gravitacional

$S_e$  = Superficie de evolución

Superficie estática: área que ocupa las máquinas y equipos

$S_s$  = largo x ancho

- Superficie gravitacional: área que ocupa el operario y el material necesaria para ejercer su trabajo, se toma en cuenta el número de lados por donde la máquina es operada en cuestión.

$$S_g = S_s * N$$

$N$  = # lados de trabajo

- Superficie de evolución: área que separa los puestos de trabajo entre sí, tomando en cuenta el movimiento el recorrido que hacen los operarios, el equipo y el medio de transporte.

$$S_e = (S_s + S_g)K$$

$K$  = valor promedio de las alturas de los elementos móviles y estáticos

$$K = \frac{h_{EM}}{2 * h_{EE}}$$

Donde,

$$h_{EM} = \frac{\sum S_s * n * h}{\sum S_s * n}$$

$h_{EM}$  = altura de los elementos móviles

$$h_{EE} = \frac{\sum S_s * n * h}{\sum S_s * n}$$

$h_{EE}$  = altura de los elementos estáticos

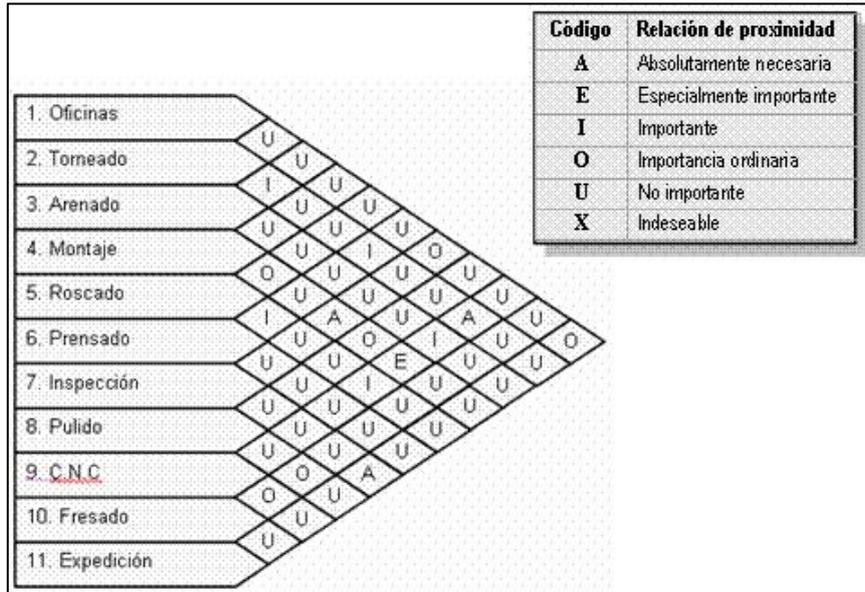
$h$  = altura de cada elemento móvil o estático

$n$  = # de elementos móviles o estáticos

- Diagrama de interrelaciones

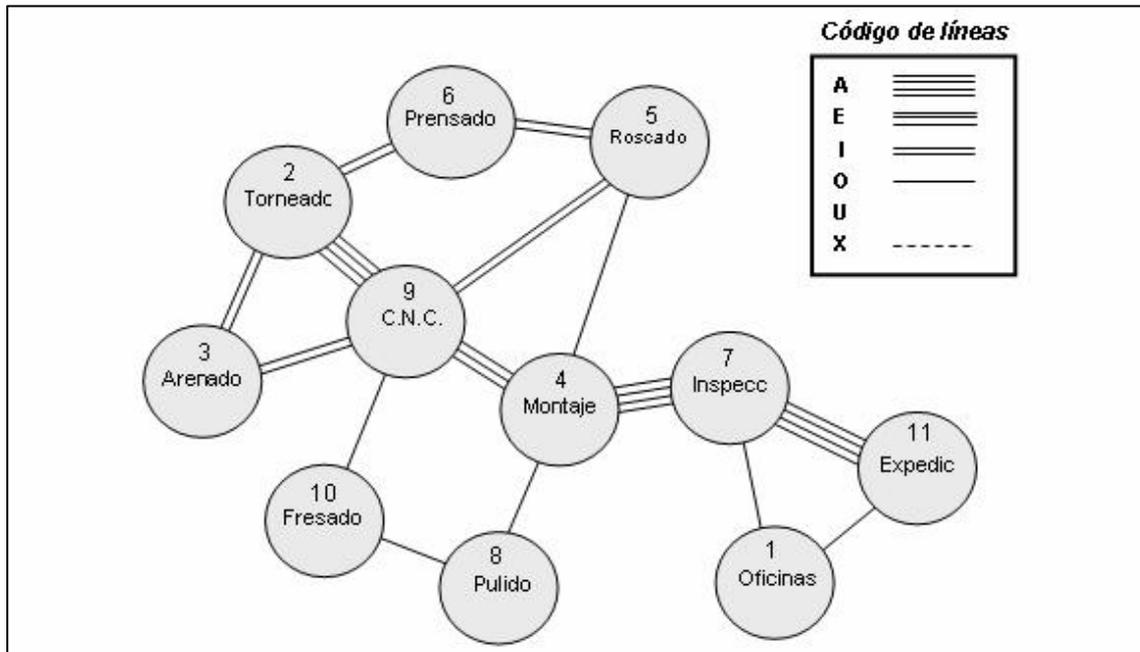
Al conocer las actividades que se utilizarán para la producción de un insecticida natural a base de semilla de palta se plantea esta herramienta donde se muestra la relación entre las áreas basándose en el flujo entre ellos, los medios auxiliares y los diferentes servicios. Además, se considera las situaciones especiales como el no poder mover departamentos algunas áreas o servicios (Tompkins).

Figura 4 Matriz de interrelaciones



Nota. Tomado de Bustamante (2018)

Figura 5 Diagrama de interrelaciones



Nota. Tomado de Bustamante (2018)

#### **4.5.5. Metodología para la estructura organizacional**

La estructura organizacional describe la manera en la que se va a llevar a cabo los procesos para cumplir con el logro de los objetivos a nivel organizacional. Ayuda a definir el sentido en el que se va a llevar la información dentro de los distintos niveles de la organización. Además, teniendo en cuenta que los procesos pueden variar en el transcurso del tiempo, puede estar constantemente siendo modificada o actualizada, conforme la empresa evolucione (Guzmán Valiente, Espinoza Yovera, García Rijalba, Díaz Quiroz, & Carrasco Talledo, 2021).

#### **Tipos de Estructura Organizacional**

- Estructura funcional: es el tipo de estructura más empleado, esta está dividida por áreas o departamentos y en cada uno de ellos se realizan determinadas funciones propias de los mismos.
- Estructura jerárquica: este tipo de estructura tiene diferencia de mando, pues está organizada de mayor a menor rango haciendo uso de una pirámide organizacional.
- Estructura lineal: las decisiones quedan en responsabilidad de una sola persona.
- Estructura matricial: los encargados del proyecto están involucrados en más de un proyecto, y cada proyecto tiene un director único a cargo.
- Estructura por división: la organización está estructurada por varias zonas, que pueden haberse determinado según sus tipos de clientes, sectores geográficos o líneas de productos.

El proyecto actual es sobre la elaboración del diseño de la planta de producción, por lo que el tipo de estructura óptimo a emplear es el tipo funcional. Entre los beneficios que aporta están (Del Carpio Molero, Huaman Barrientos, Otero Cueva, Tapia Romero, & Zapata Alvarado, 2020):

- Permite establecer diferentes rangos, por lo que facilita hacer efectivo la remuneración salarial
- Ofrece ventajas en cuanto al control y monitoreo de los procesos, lográndose así una actuación rápida ante la presencia de posibles imprevistos.
- Posibilita la realización de distintas operaciones simultáneamente.
- Aumenta los niveles de eficiencia de la organización.

Para explicar la Estructura Organizacional que tendrá la empresa se hará uso de un organigrama donde se aprecia las jerarquías de forma objetiva. Asimismo, se realiza un Manual de Organización y Funciones, que nos va a ayudar a complementar la información organizacional, pues en él se describirá a detalle las actividades, funciones, y demás información relevante de los puestos dados a conocer en el organigrama de la empresa.

#### **4.5.6. Metodología para el análisis económico y financiero**

En este apartado se analiza la rentabilidad de la planta de producción a través de su presupuesto, tomando en cuenta los costos y gastos, y el tiempo de 3 años que se ha determinado para realizar el análisis de flujo. También, se considera los beneficios que resulta de la ejecución en el equipo, agentes y empresarios participantes. Por ello se utilizarán las siguientes herramientas:

- VAN

El Valor Actual Neto, es un indicador financiero que ayuda a determinar el valor y evaluar la viabilidad y la rentabilidad de un proyecto. Por eso si el resultado es positivo se refleja una ganancia siendo el proyecto viable, si un VAR es negativo indica que no cubre con los objetivos y si es un VAR igual a cero se considera que es justo lo que se esperaba (Carrasco Vega, Cruz Rodriguez, Flores More, Pacherras Chávez, & Perez Oblea, 2022).

- TIR

La tasa interna de retorno es un indicador que muestra la rentabilidad que se obtiene de una inversión mostrado en porcentaje ya sea de beneficio o pérdida (Arias A. S., 2020).

- Estimación ascendente

Se estima la inversión inicial de los activos fijos, donde se debe incluir los gastos de la materia prima, mano de obra, insumos, y demás costos y gastos involucrados. Ya que con esta estimación se puede realizar los estados financieros y las proyecciones pertinentes (Carrasco Vega, Cruz Rodriguez, Flores More, Pacherras Chávez, & Perez Oblea, 2022).

- Análisis del punto de equilibrio

Se calcula la cantidad de mínima del producto terminado que se va a vender, para poder evitar posibles pérdidas (Calero Madrid, Cruz Adrianzén, Escobar Marchena, Namuche Bustamante, & Sueldo Villanueva, 2022).



## **Capítulo 5**

### **Estudio de Mercado**

En este capítulo se explica los métodos utilizados para nuestra investigación de mercado, ya que influye en las decisiones a tomar acerca del producto de acuerdo con las necesidades de nuestro cliente objetivo.

#### **5.1. Objetivo**

Identificar la demanda del mercado para el insecticida en base de semilla de palta y evaluar la viabilidad económica del diseño de planta de producción, a través de una encuesta que nos proporcione información para la toma de decisiones en cuanto a fabricación y comercialización.

#### **5.2. Herramientas utilizadas**

Para la realización del estudio de mercado se ha utilizado la herramienta de encuestas de Google Forms. En el formulario mencionado hemos considerado preguntas referidas al uso del insecticida y su opinión/aceptación de las personas como “¿Ha utilizado productos insecticidas en su hogar o lugar de trabajo en los últimos 6 meses?”, “¿Cree que los productos naturales para el control de plagas son más efectivos que los productos químicos?”, “¿Cree que los productos naturales para el control de plagas son más caros que los productos químicos?”, etc.

Además, para el cálculo del tamaño de la muestra se ha tenido en cuenta los 2 123 826 habitantes del Distrito de Piura, por lo que se toma como dato infinito a la población. También, el nivel de confianza que se optó es del 90 y un margen de error máximo del 8%, estos datos se han considerado por el tiempo que se ha tomado para el estudio de mercado.

$$n = \frac{1.9^2 * 0.7 * 0.3}{0.08^2}$$

Con esta fórmula se establece que el tamaño de muestra es de 118 personas. No obstante, tuvimos las respuestas de 144 personas, concluyendo con éxito las expectativas.

### 5.3. Resultados del estudio experimental

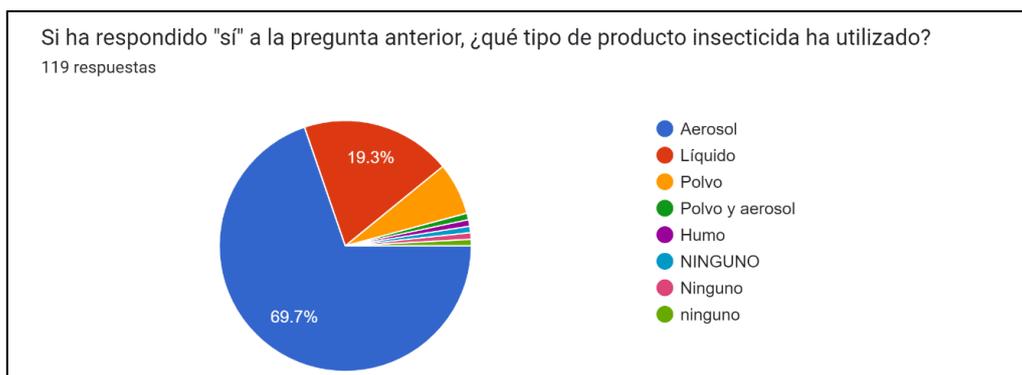
Respecto al uso de insecticidas y sus características se hicieron sobre el “Uso de insecticidas en los últimos 6 meses”, “El tipo de insecticida que usa con frecuencia”, “Nivel de preocupación para priorizar los efectos negativos que ocasionan los productos químicos” y “La efectividad entre el uso de productos naturales y químicos”.

Estos resultados, podemos decir que en los últimos 6 meses el 78.8% ha usado un producto insecticida y que en su mayoría lo utiliza en la presentación de aerosol. Asimismo, podemos visualizar que su la mayoría se encuentra preocupado por los efectos negativos que origina el uso de producto químicos frente a la salud y medio ambiente. Por último, respecto a la última pregunta se puede ver una tendencia hacia la efectividad de los productos naturales.

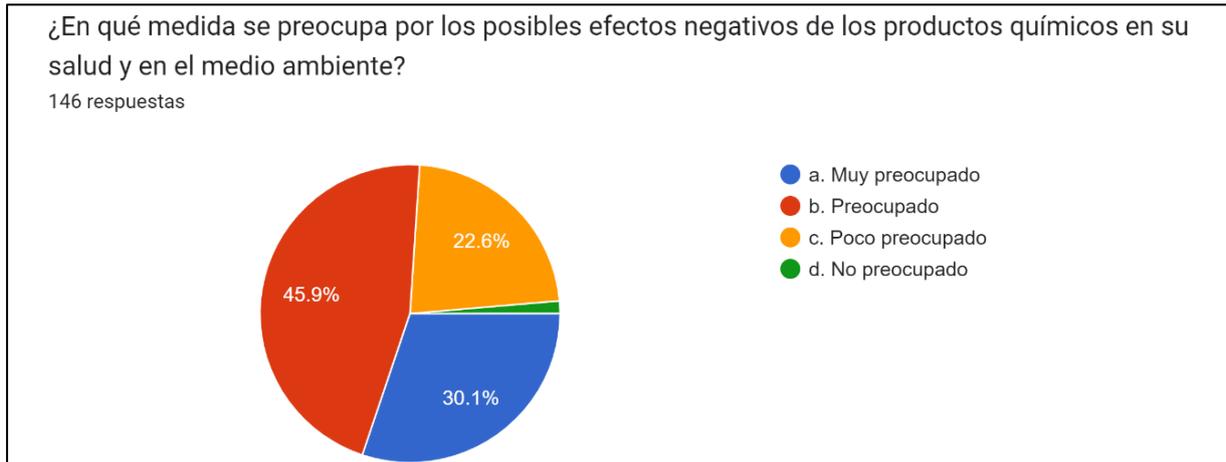
**Figura 6 Uso de insecticidas en los últimos 6 meses**



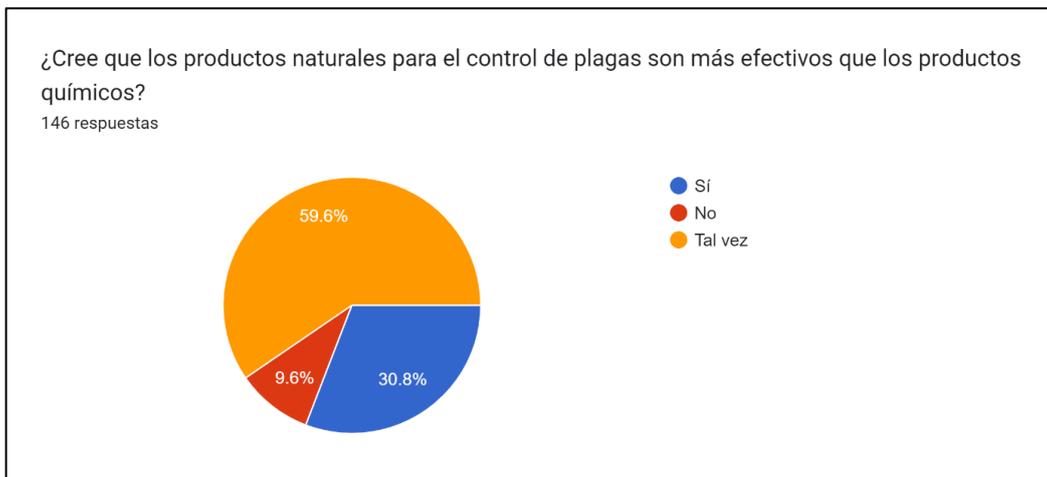
**Figura 7 El tipo de insecticida que usa con frecuencia**



**Figura 8 Nivel de preocupación para priorizar los efectos negativos que ocasionan los productos químicos**



**Figura 9 La efectividad entre el uso de productos naturales y químicos**

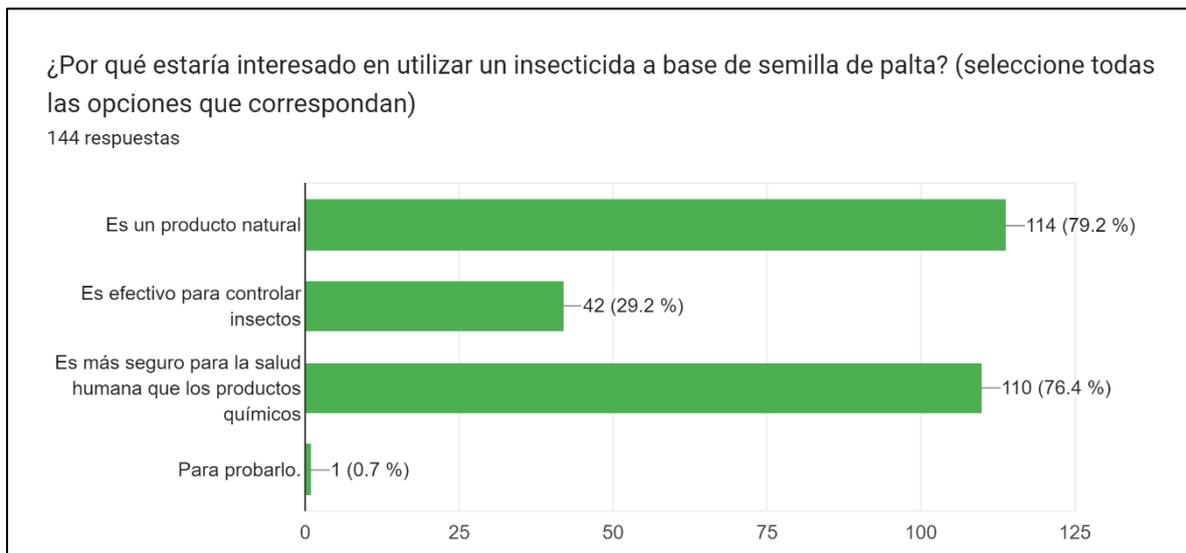


Para conocer acerca de su interés sobre el insecticida natural en base de semilla de palta y sobre su disposición a pagar el producto ofrecido se hicieron las siguientes preguntas: “Interés acerca del insecticida a base de semilla de palta”, “¿Por qué estaría interesado en utilizar un insecticida a base de semilla de palta?” y “¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un insecticida a base de semilla de palta?”. Ante estos resultados podemos decir que un 77.1% están interesados en probar el insecticida propuesto tomando en cuenta que lo harían por ser un producto natural y por ser más seguro para la salud humana que los productos químicos. Además, se obtuvo el rango de precio aproximado de nuestro producto a base de semilla de palta, donde la mayoría está dispuesto a pagar entre 10 y 20 soles.

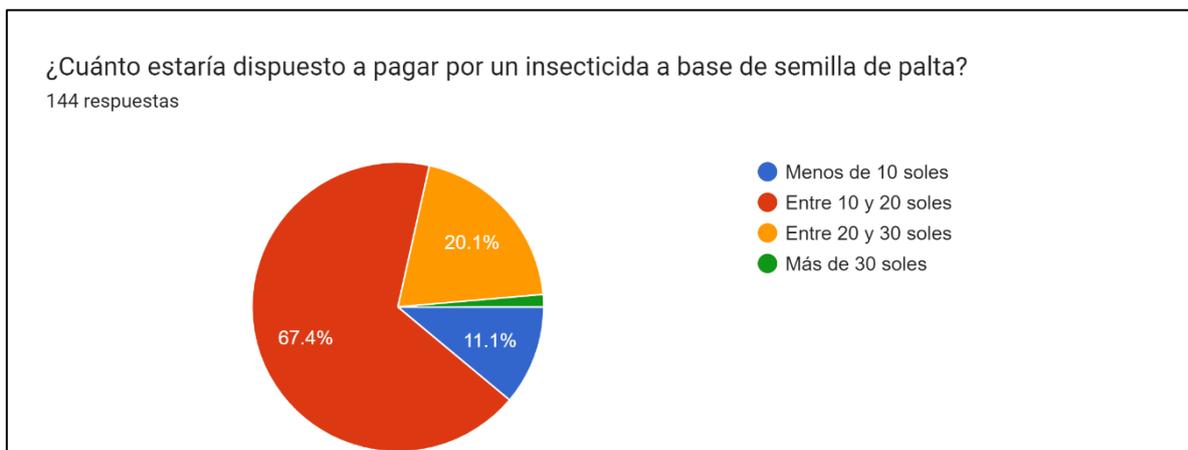
**Figura 10 Interés acerca del insecticida a base de semilla de palta**



**Figura 11 ¿Por qué estaría interesado en utilizar un insecticida a base de semilla de palta?**



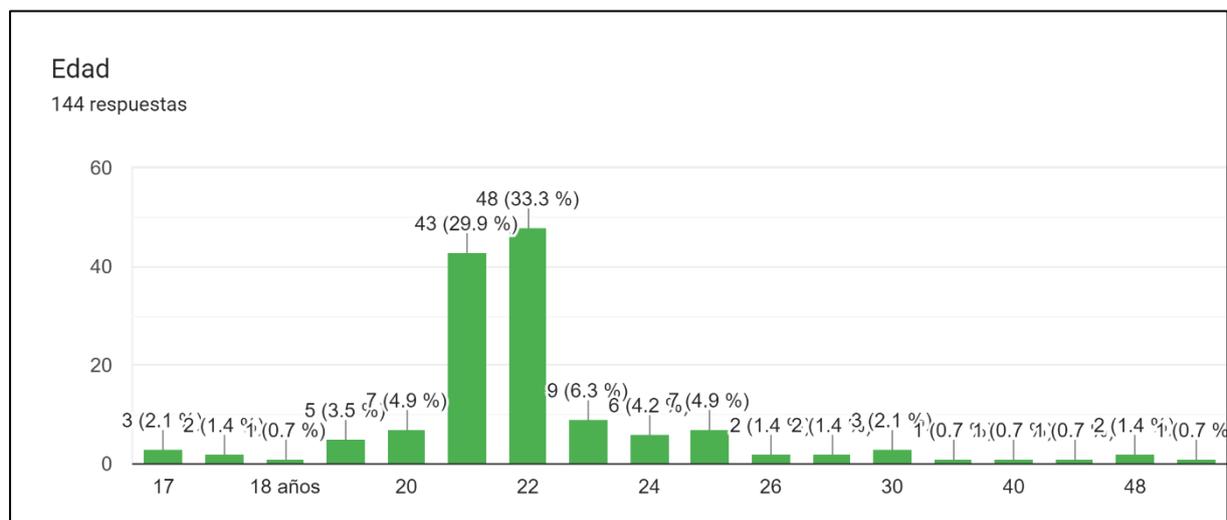
**Figura 12 ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un insecticida a base de semilla de palta?**



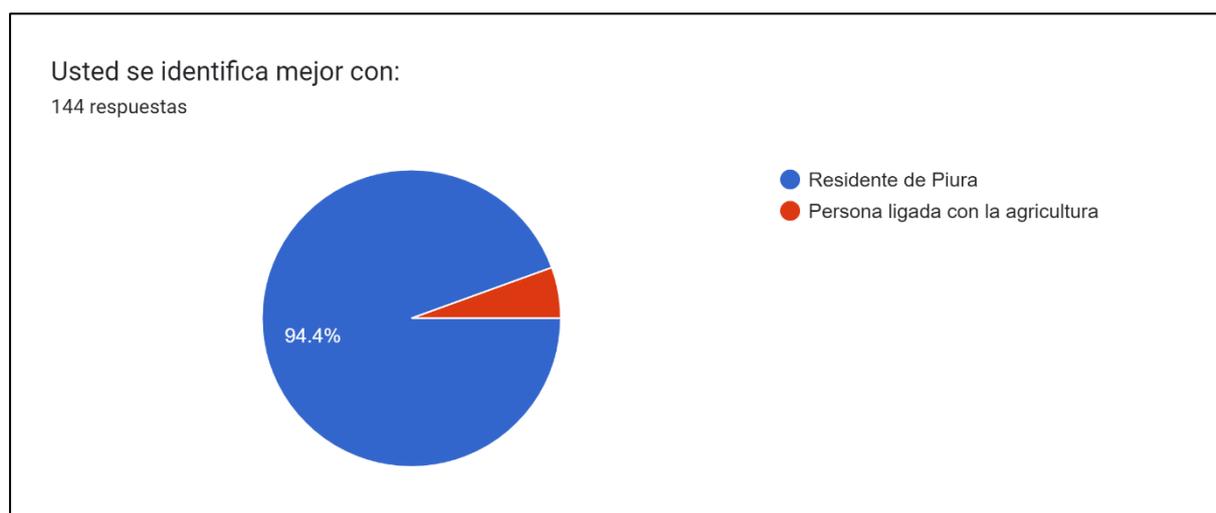
### 5.3.1. Público Objetivo

Para el estudio de nuestra población se plantearon dos preguntas: “Edad” y acerca de “Cómo se identifica mejor”. Con las respuestas, se pudo concluir que nuestro cliente predomina entre 20 y 22 años, residentes del distrito de Piura. Estos resultados se han obtenido ya que la mayoría ha sido respondida y compartida por alumnos de la Universidad de Piura, indicando que sería nuestro mayor sector de comercialización.

**Figura 13 Edad**



**Figura 14 ¿Cómo se identifica mejor?**



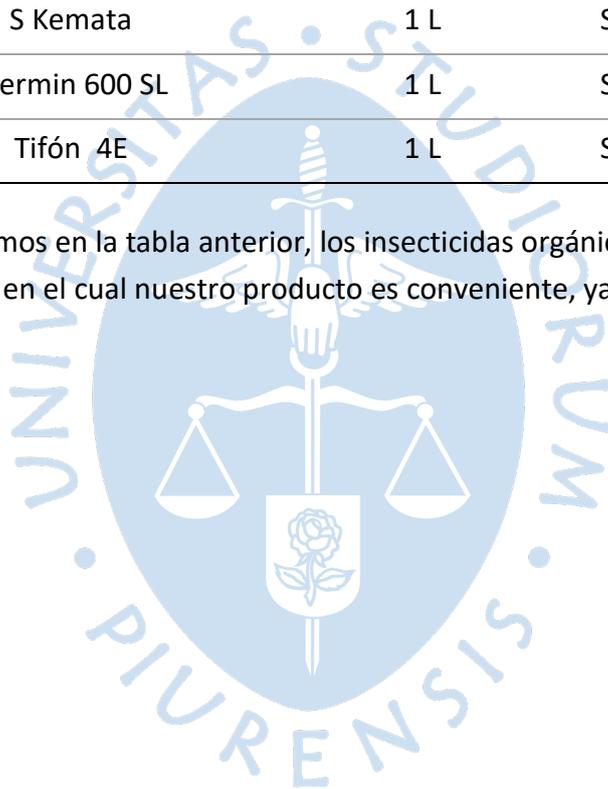
### 5.3.2. Competidores

Actualmente existen en el mercado muchos productos insecticidas, pero la mayoría de ellos son de procedencia química, y son pocos los insecticidas a base de ingredientes naturales. En la Tabla 4 se presentará los diferentes insecticidas orgánicos en el Perú

**Tabla 4 Insecticidas orgánicos en el Perú**

<b>Nombre del insecticida</b>	<b>Contenido neto</b>	<b>Precio</b>
Campal 250 CE	1 L	S/. 55,63
Cyperklin 25	1 L	S/. 50,78
Furadan 4F	1 L	S/. 92,17
Lannate 90	1 kg	S/. 167,50
Lasser 600	1 L	S/. 39,50
Lorsban 4E	1 L	S/. 54,50
S Kemata	1 L	S/. 50,00
Stermin 600 SL	1 L	S/. 48,90
Tifón 4E	1 L	S/. 40,15

Como observamos en la tabla anterior, los insecticidas orgánicos tienen un precio por encima de S/.40, dato en el cual nuestro producto es conveniente, ya que su precio es menor.



## Capítulo 6

### Plan estratégico

En este capítulo se detalla el plan estratégico que se trabajará como base la creación de la identidad del producto.

#### 6.1. Misión

Nuestra misión es investigar y desarrollar un insecticida efectivo a base de la semilla de palta; que sea sostenible y amigable con el medio ambiente. Buscamos una solución efectiva y rentable para los agricultores y el mercado que sea seguro, además de ser una alternativa para el control y eliminación de plagas.

#### 6.2. Visión

Nuestra visión es que nuestro producto sea aceptado y reconocido principalmente en el mercado de parte de los consumidores de insecticidas. Además de incentivar al sector agrícola de utilizar insecticidas naturales por encima de los insecticidas sintéticos.

#### 6.3. Análisis FODA

##### Fortalezas

- Acaba con las plagas e insectos de los campos agrícolas
- Producto cuyo uso es amigable con el medio ambiente.
- No produce efectos negativos en la salud de las personas.
- Es más económico que los productos convencionales del mercado actualmente.
- Su producción no es altamente contaminante como en el caso de otro tipo de insecticidas.
- Ampliamente útil en cultivos de gran tamaño.

##### Oportunidades

- Campo de trabajo para muchas personas.
- Uso en jardines, y plantas en los hogares.

- Expandir puntos de venta del producto.
- Agrandar presentación del producto.
- Realizar promociones para llegar a más personas.
- Efectuar alianzas estratégicas con laboratorios que permitan mejoras en la fórmula del insecticida.

#### **Debilidades**

- Deficiencias en mantener por largo tiempo el producto sin que se vuelva obsoleto.
- Competencia amplia en el mercado de insecticidas.
- Fórmula del insecticida muy ligera.

#### **Amenazas**

- Alguna plaga que afecte la producción de la materia prima (palta).
- Crisis política en el país.
- Posible llegada del fenómeno del niño en el departamento de Piura.
- Posibles pandemias o virus mundiales.

#### **6.4. Estrategia Competitiva**

La estrategia competitiva se optará por una estrategia diferenciación, en la cual consiste en posicionarse en primer lugar encima de su competencia, ya que el producto está compuesto con insumos saludables, además beneficiosos para el medio ambiente.

- Precio: El producto tiene un costo menor que los productos de la competencia que son productos orgánicos dañinos al medio ambiente.
- Calidad: Los productos de insecticidas a base de semilla de papa deben cumplir con los estándares de calidad.

#### **6.5. Objetivos estratégicos**

- Identificar oportunidades de mejora en los procesos y la planta de producción del insecticida natural en base de semilla de palta, con el objetivo de aumentar la eficiencia, la productividad y la rentabilidad.
- Desarrollar soluciones innovadoras y sostenibles para el diseño y la ejecución de la planta de producción, permitiendo la reducción de los costos, minimizar los impactos ambientales y sociales para así mejorar la calidad del insecticida.
- Optimizar el uso de los recursos del proyecto como mano de obra, materiales y financieros, mediante la implementación de procesos eficientes maximizando el valor agregado del producto a través de la cadena de producción.

- Fomentar la innovación de los integrantes del equipo, a través de la participación continua en capacitaciones permitiendo la adquisición de nuevas habilidades y conocimientos.
- Identificar las necesidades del mercado y de los clientes a través del estudio de mercado, para el diseño de la planta de producción logrando satisfacer las necesidades de una manera eficiente y rentable.
- Analizar los riesgos y oportunidades asociados con el diseño y la operación de la planta de producción, para así implementar las medidas de control de riesgo y aprovechar las oportunidades identificadas.





## **Capítulo 7**

### **Experimentación y resultados**

En este capítulo se detalla el proceso de la elaboración del insecticida en base de una semilla de palta. De igual manera, se menciona la materia prima, equipos e instrumentos a utilizar para el experimento y su procedimiento. Finalmente se miden los resultados tomando en cuenta la efectividad de este frente a las plagas que se puedan presentar.

#### **7.1. Prototipo**

Para el desarrollo del prototipo, se ha considerado la elaboración de un insecticida casero a base de semillas de palta. Para su formulación, se ha basado en un insecticida previamente desarrollado, analizando la inclusión de cada ingrediente y determinando las cantidades adecuadas, entre otras variables relevantes. El objetivo es obtener un producto final que contenga los componentes necesarios para su efectividad como insecticida, por lo que se considera un insecticida base y se ajusta mediante dilución.

En cuanto a los insumos utilizados, se busca garantizar la calidad de estos, optando por ingredientes frescos y de fácil acceso. Con el fin de cumplir los objetivos como el presentar un producto 100% orgánico, se evita el uso de productos químicos en la formulación.

Para la presentación del insecticida, se ha planificado utilizar una botella de 500 ml que contendrá el insecticida base, junto con una guía para su dilución. Además, se plantea la exposición final del producto mediante fotografías y vídeos que muestren los resultados obtenidos durante su aplicación.

##### **7.1.1. Elaboración**

Para el desarrollo se va a realizar el insecticida base con el objetivo de ir midiendo la cantidad correcta de agua para su dilución y así cumplir con las expectativas que es su eficiencia frente a las plantas.

Para la preparación se va a utilizar los siguientes materiales:

- 2 semillas de paltas
- 3Lt de agua
- Olla
- Cocina
- Rallador
- Cuchillo
- Colador

Para la preparación se realizó con herramientas de uso casero como la cocina de gas. Y el proceso realizado fue el siguiente:

- Las dos semillas de palta dejar secar por 48 horas frente al sol.
- Cuando estén secas, se pelan hasta retirar la cáscara por completo con ayuda de un cuchillo.
- Obteniendo ya la semilla correctamente pelada se procede a rayarlas hasta que esté lo más pulverizado posible.
- En una olla se coloca 2L de agua y una vez esta hervida se adiciona la semilla de palta ya pulverizada.
- El resultado anterior se tapa y se deja reposar por alrededor de 24 horas.
- Después del reposo se cuela obteniendo como resultado nuestro insecticida base.

**Figura 15 Semilla de palta pelada**



**Figura 16 Semilla de palta pulverizada**



**Figura 17 Adición de la semilla de palta al agua hervida**



**Figura 18** Reposo de la semilla de palta



**Figura 19** Insecticida base



### **7.1.2. Características**

El insecticida base obtenido presenta una coloración rojiza, carece de olor y tiene una consistencia líquida. Además, se destaca por su baja toxicidad para los seres humanos y animales domésticos.

La intensidad del color del insecticida resultante está directamente influenciada por el tiempo de reposo que se le otorgue, así como por la cantidad de agua utilizada para diluir la concentración del producto. Al aumentar el tiempo de reposo y menor dilución con agua, se obtiene una coloración más intensa.

Con el fin de permitir la interacción adecuada y lograr una eliminación efectiva de los insectos que constituyen la plaga objetivo, el insecticida se dejó reposar durante un período de tiempo de 5 días. Este tiempo permitió que los ingredientes activos del insecticida actuaran y exterminaran los insectos indeseados.

Posteriormente, para evaluar la fase de putrefacción y determinar la vida útil del insecticida, se conservó durante un promedio de 7 días. Durante este período, se pudo visualizar cualquier deterioro del producto, lo que es importante para garantizar su efectividad y seguridad en el momento de su uso.

## **7.2. Resultados**

Para obtener resultados concluyentes, se llevaron a cabo pruebas utilizando tres muestras de insecticida aplicadas en diferentes zonas de un árbol. En la primera muestra, se utilizó una proporción de una taza de insecticida base por cada tres tazas de agua, lo que resultó en un producto más diluido. Esta muestra se expuso a la presencia de insectos, principalmente hormigas, y aunque afectó ligeramente la apariencia del árbol, se pudo determinar el concentrado de los componentes. Después de aproximadamente cuatro días, se observó una capa babosa en las paredes de la botella, posiblemente debido a la predominancia de agua en la mezcla.

En la segunda muestra, se utilizaron dos tazas de agua, y se logró combatir en cierta medida la plaga sin causar cambios en la apariencia del árbol. Esta muestra se mantuvo durante aproximadamente cinco días y medio, hasta que comenzó a mostrar signos de inicio de putrefacción.

En la tercera muestra, se utilizó una taza de insecticida base y una taza de agua. Durante su aplicación, se logró un efectivo control de los insectos sin alterar la apariencia del área tratada. Esta muestra se mantuvo durante aproximadamente siete días, lo que indica una duración adecuada para su uso y mantenimiento. Por lo tanto, se decidió seleccionar esta muestra para su aplicación y posterior presentación.

Es por ello, que se realizaron pruebas utilizando diferentes proporciones de insecticida y agua en tres muestras aplicadas en un árbol. Se evaluaron los efectos en el control de plagas y la apariencia, así como la duración de cada muestra. La tercera muestra, que consistía en una taza de insecticida base y una taza de agua, demostró un buen control de los insectos sin alterar la apariencia del área tratada y una duración adecuada. Por lo tanto, se determinó que esta muestra sería la seleccionada.

**Figura 20 Las 3 muestras del insecticida**



### **7.2.1. Efectividad**

Como se mencionó anteriormente, se hicieron 3 muestras cada una se probó en un área de un árbol para medir la efectividad y de igual manera se mantuvo dentro de la botella para medir su duración antes del inicio de su putrefacción. Y para poder determinar la efectividad se ha tenido en cuenta que la muestra cumpla con los siguientes aspectos:

- Control de plagas, reducción de la presencia y actividad de los insectos durante la aplicación del insecticida.
- Efecto residual, se proporciona un control a largo plazo y previene la reaparición de la plaga durante un período de tiempo razonable por ello se hacen seguimientos periódicos.
- Daño a las plantas, evaluar si produce efectos secundarios no deseados, como decoloración, quemaduras o muerte de plantas.
- Repelencia, desvía a los insectos y evita su acercamiento en las áreas tratadas.

Con estos aspectos se evaluó y se llegó a elegir la tercera muestra ya que cumple con los cuatro puntos antes descritos después de una evaluación.

**Figura 21 Midiendo su duración antes de la putrefacción**



### **7.2.2. Inocuidad**

La inocuidad de un insecticida se toma en cuenta la capacidad que este pueda tener para su uso de manera segura sin causar efectos secundarios frente a la salud humana, animal y medio ambiente. Este debe cumplir con estándares de seguridad como el tener baja toxicidad, no produce reacciones alérgicas, no contamina el medio ambiente y la presencia de residuos tóxicos. Este aspecto como la inocuidad es muy importante ya que es evaluar la protección de la salud y garantiza una gestión responsable de la plaga.

Se ha medido estos aspectos durante y después de la aplicación. De acuerdo con los ingredientes de este insecticida no causa efectos adversos y esto se visualizó en la persona que lo aplicó ya que no presentó irritación de piel, ojos u otras reacciones alérgicas. Para la evaluación frente a los animales, la prueba se hizo en un árbol que se encuentra expuesto a los animales (aves, perros, gatos, etc) y se logró comprobar que no causa daño en ellos y no tiene ningún aspecto negativo en el equilibrio ecológico.

El insecticida no presenta ningún signo de contaminación ambiental ya que se ha considerado ingredientes que sean biodegradables y tener potencial de persistir en el medio ambiente. Por último, para evaluar si los residuos pueden permanecer en las plantas se ha dejado por alrededor de 7 días y evaluar si los residuos tóxicos que este puede dejar no representen ningún riesgo para la salud humana o animal al entrar en contacto con ello.



## **Capítulo 8**

### **Diseño del proceso**

En este capítulo se describe las etapas de fabricación del producto que se está trabajando, a través del flujograma y el diseño de operación. Además, se mencionan la materia e insumos a utilizar en la ejecución de la parte experimental. La importancia de este capítulo radica en mostrar una parte importante de la cadena de valor propuesta para el presente trabajo de investigación.

#### **8.1. Descripción general**

Este punto tiene como objetivo mostrar los procesos que se involucran en la elaboración del insecticida a base de semilla palta. A continuación, se describe de manera detallada cada una de las operaciones.

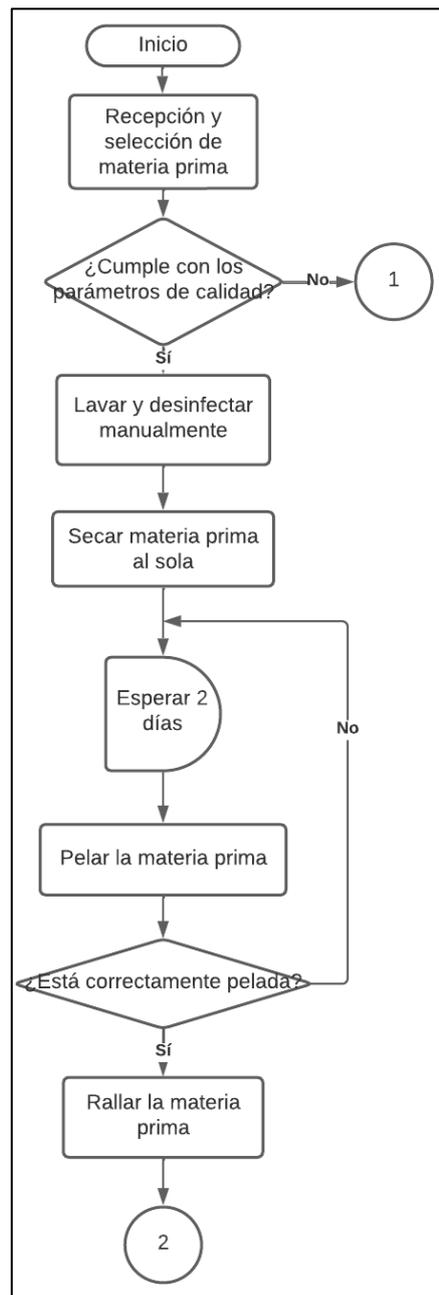
- **Recepción y selección.** El 0,5kg de semillas de palta se revisa que estén en buen estado sin manchas o defectos de roturas.
- **Lavado.** En un 1L de agua se agrega una gota de lejía y se deja reposar por 30 minutos para su posterior enjuague con abundante agua.
- **Secado.** Para el desprendimiento de la cáscara se expone al sol por dos días.
- **Pelado.** Con ayuda de una tijera o un cuchillo se retira la cáscara restante.
- **Ralladura.** Ya secas las semillas con apoyo de un rayador de cocina o un cuchillo, se rallan hasta estar lo más pulverizado posible.
- **Hervido.** Colocar en una olla 2L de agua y colocar a hervir hasta haber alcanzado su punto de ebullición se apaga la hornilla.
- **Mezclado.** Añadir la semilla rayada al agua hervida.
- **Reposo.** Tapar la olla con un trapo y dejar reposar por 24 horas.

- Colado. Con ayuda de un colador separar los residuos para obtener nuestro insecticida base.
- Embotellamiento. Verter la mezcla del insecticida en botella de 0.5L y sellar.

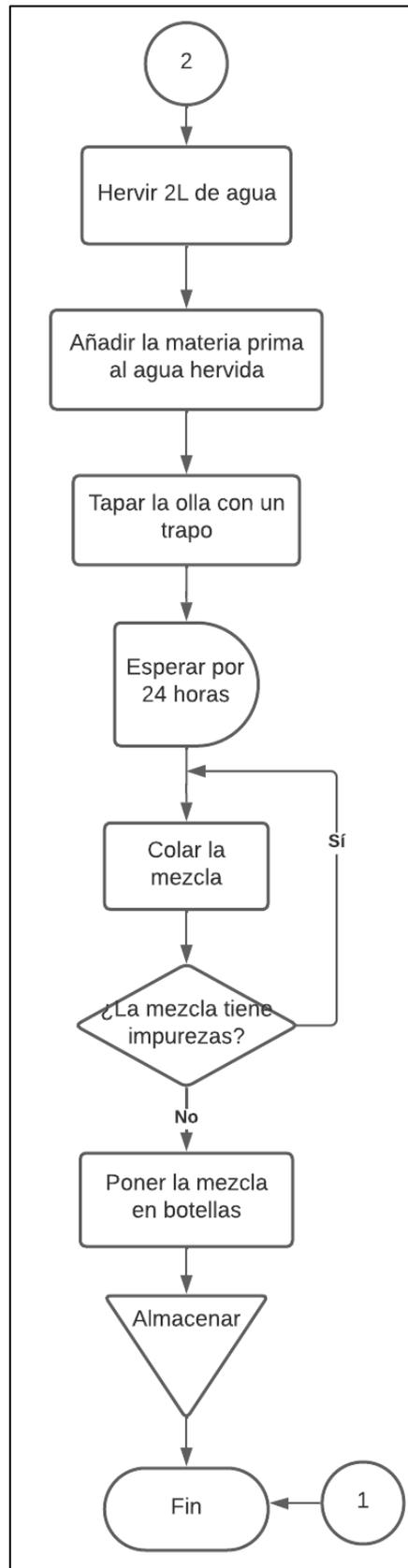
## 8.2. Diagrama de flujo

En la siguiente figura se muestra el diagrama del flujo del proceso para la obtención del insecticida.

**Figura 22 Diagrama de flujo de insecticida - parte I**



**Figura 23 Diagrama de flujo de insecticida- parte II**



### 8.3. Capacidad de producción

De acuerdo con el análisis del proceso, se estima que por cada 0.5 kg de semilla de palta se obtiene 4 botellas de 0.5Lt de esencia base del insecticida por lo que de acuerdo ello planteamos nuestra capacidad de producción.

Es por eso por lo que se considera la siguiente maquinaria para el desarrollo del proceso y obtener 240 botellas por hora:

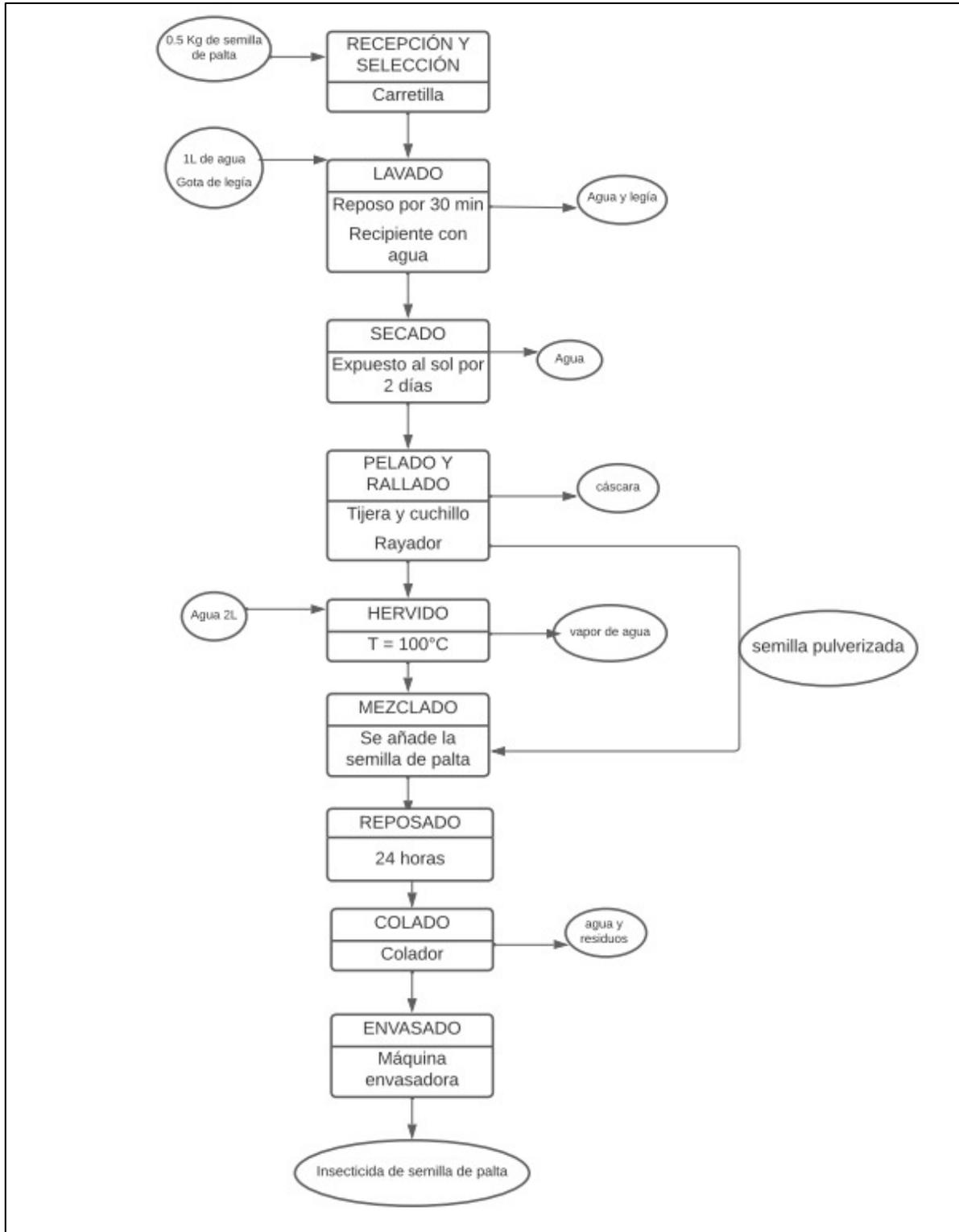
**Tabla 5 Descripción de la cantidad de maquinarias para cada operación del proyecto**

Operación	Herramienta	Cantidad	Capacidad por unidad
Selección	Máquina separadora	2	260 Kg/hora
Lavado	Limpiadora	1	12,5 – 50 Kg/hora
Secado	Deshidratador de alimentos	1	16 bandejas
Pelado	Equipamiento de pelado 6/30	1	10 – 15 Kg/hora
Molienda	Molino	4	40 – 60 Kg/ hora
Hervido	Hervidor de agua eléctrico y mezcladora	2	50 – 1000 L
Mezclado	Tambor 100 Lt	10	1000L
Colado	Coladora MOD D1200	1	1200 kg/ hora
Envasado	Equipo de envasado	1	240 botellas/ hora

#### 8.4. Balance de materiales

En la siguiente figura se muestra el balance de materiales para el desarrollo del insecticida en base de semilla de palta.

**Figura 24 Balance de materiales del insecticida**



### **8.5. Materia prima e insumos**

Para la elaboración de un insecticida a base de la semilla de palta se ha considerado los siguientes insumos y materia prima que se utilizará durante dicha elaboración.

- Semilla de palta: materia prima principal que se utilizará para la elaboración debido a que este es el componente principal de donde saldrán todos los componentes.
- Agua: se utilizará el agua como disolvente orgánico para poder generar el concentrado antes del filtrado.
- Ingredientes activos: los propios componentes intrínsecos de la semilla de palta, tales como sus propiedades antioxidantes y de aminoácidos.

### **8.6. Mano de obra**

Para la realización de las actividades operativas en la elaboración de insecticida a base de semilla de palta, no se requiere participación de personal especializado, ya que las actividades del proceso son realizadas en su mayoría por la maquinaria, basta con que tengan conocimientos generales del proceso.

Es necesaria mano de obra para actividades de recepción de materia prima, así como en almacén y para limpieza. El personal especializado es necesario para la gestión y correcta supervisión de los procesos de la fábrica.

Se contemplan como personal en la fábrica a tiempo completo a 6 personas, estas son: un jefe de producción y calidad, un encargado de la materia prima, un encargado de la limpieza y un operario de almacén.

Se propone un turno laboral de 8 horas diarias, inicia a las 9am y finaliza a las 6pm, de 1pm a 2pm se da un tiempo para que los operarios almuercen.

#### **8.6.1. Especializada**

Es necesaria la participación de mano de obra especializada para las actividades correspondientes a la gestión y supervisión de los procesos llevados a cabo en la fábrica. Es así como se requiere la presencia de:

- Jefe de producción: el encargado de labores como ejecutar el plan de producción de la fábrica, así como de la supervisión de la maquinaria y de las funciones diarias de los operarios, además es el encargado de gestionar los recursos de la fábrica.

- Responsable de calidad: la persona encargada de la jefatura de producción, debe ser una persona profesional y bien entendida respecto a la gestión de calidad, ya que además de supervisar la calidad del producto final, será encargado de brindar capacitación a los demás operarios respecto a la calidad que se requiere, rigiéndose a la normativa y estándares necesarios.
- Jefe de mantenimiento: encargado de que las máquinas empleadas en los procesos estén en condiciones óptimas, por ello debe programar cada cierto período un mantenimiento, por ello no es necesaria su labor a tiempo completo en la fábrica.
- Gerente comercial: la persona encargada de la planificación de las ventas del producto de tal forma que se logren las metas planteadas. Se ha considerado que basta con que su horario de trabajo sea de medio tiempo para cubrir sus obligaciones en la empresa
- Profesional contable: se necesita de un contador que se encargue de toda el área contable y financiera, su presencia es necesaria al menos una semana en el mes para la declaración de impuestos, entre otras actividades relacionadas a los números de la empresa.

#### **8.6.2. No especializada**

Es el tipo de mano de obra para la realización de actividades que no necesitan de conocimientos complejos sobre el proceso, sino que basta con conocimientos básicos o generales de la actividad que realizarán.

- Operarios: Se requieren tres operarios, uno de ellos encargado de la recepción de la materia prima, ubicado en el almacén de materia prima, otro encargado de la limpieza de la maquinaria y ambiente de la fábrica, y un tercero encargado almacén de productos terminados.



## Capítulo 9

### Diseño de planta

En este capítulo se presenta la ubicación, disposición de planta, diagrama de operaciones, diagrama de recorrido y localización, obteniendo como resultado el diseño de planta óptimo y adecuado para la producción de insecticidas en base de semilla de palta teniendo en cuenta algunos factores que intervienen de manera directa e indirecta.

#### 9.1. Disposición en planta

Para establecer la disposición de planta se realiza la matriz de interrelaciones considerando menos desperdicios de tiempo por desplazamiento. Las áreas de la empresa se enumeran y de acuerdo con la importancia de la proximidad entre áreas tomando en cuenta las razones que definen los motivos de la proximidad.

Asimismo, se define la simbología para el diagrama de interrelaciones y las áreas que se distribuyen en el diagrama de interrelaciones son: patio de maniobras, almacén de materia prima, producción, almacén de producto terminado, oficina, control de calidad y servicios higiénicos.

**Tabla 6** Tabla de interrelaciones

Código	Proximidad	Color	N° de líneas
A	Absolutamente necesario	Rojo	4 rectas
E	Especialmente necesario	Amarilla	3 rectas
I	Importante	Verde	2 rectas
O	Normal	Azul	1 recta
U	Sin importancia		
Código	Proximidad	Color	N° de líneas
X	No deseable	Plomo	1 línea punteada
XX	Altamente no deseable	Negro	2 líneas punteadas

Razones:

1. Actividades consecutivas
2. Acceso común
3. Control visual
4. Control físico
5. Evitar contaminación
6. Control administrativo
7. Ruido
8. Mal olor

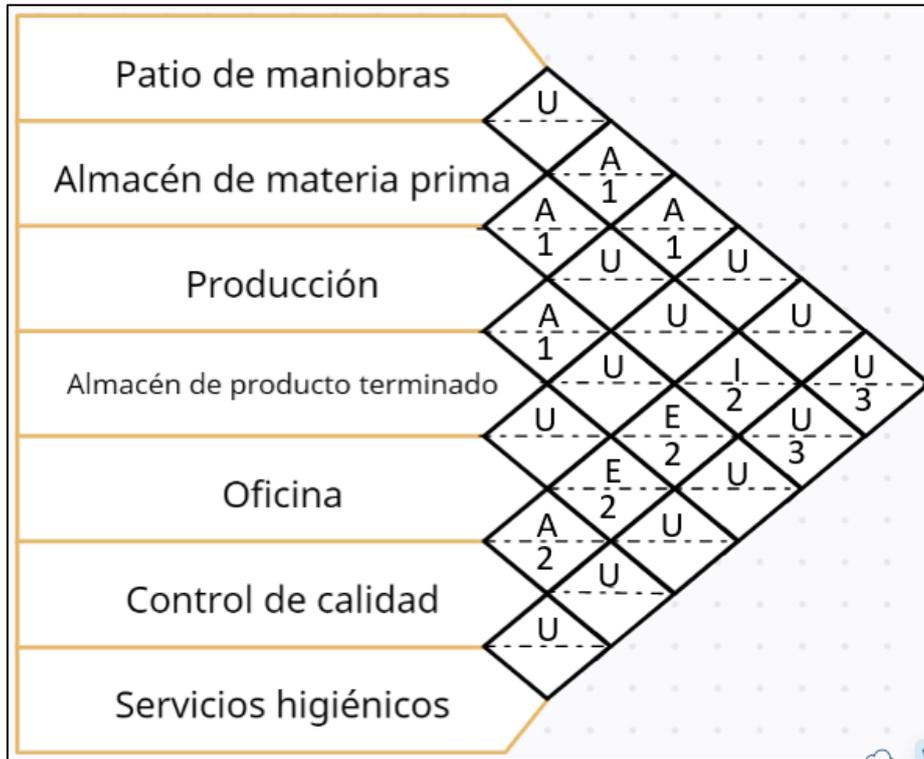
**Tabla 7 Matriz de interrelaciones**

N°	SECCIONES	2	3	4	5	6	7
1	Patio de maniobras	A1	I2	A1	I3	O4	U
2	Almacén de materia prima		A1	U	U	E4	X5
3	Producción			A1	O6	A4	XX5
4	Almacén de producto terminado				U	E4	X5
5	Oficina					U	I8
6	Control de calidad						XX5
7	Servicios higiénicos						

Motivos

1. Flujo de materiales
2. Servicio a producción
3. Higiene de Alimentos
4. Comodidad personal

Figura 25 Matriz de interrelaciones



**Diagrama de Interrelaciones:** con apoyo de la matriz de interrelaciones, se plasman dos opciones de diseño de planta tomando en cuenta la simbología.

Tabla 8 Diagrama de interrelaciones

Símbolos	Áreas
	PATIO DE MANIOBRAS
	ALMACÉN DE MATERIA PRIMA
	PRODUCCIÓN
	ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO
	OFICINA
	CONTROL DE CALIDAD
	SERVICIOS HIGIÉNICOS

Figura 26 Diagrama de interrelaciones - OPCION 1

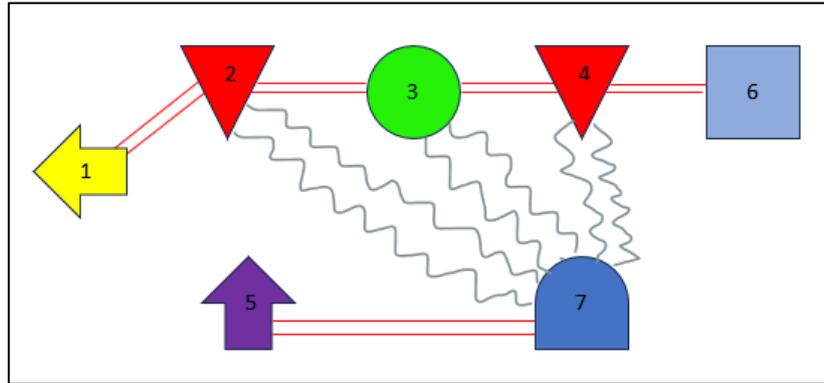


Figura 27 Diagrama de interrelaciones - OPCION 2

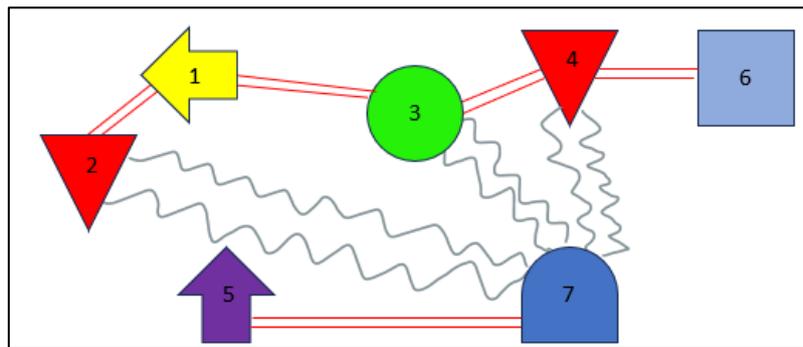


Tabla 9 Descripción de las dimensiones de maquinarias para cada operación del proyecto

Operación	Herramienta	Cantidad	Dimensiones (m)
Selección	Máquina separadora	2	3 * 1,3 * 1,2
Lavado	Limpiadora	1	2,8 * 2 * 3,1
Secado	Deshidratador de alimentos	1	5,1 * 5 * 6
Pelado	Equipamiento de pelado 6/30	1	3,7* 1,8 * 1,4
Molienda	Molino	4	3,6 * 1,9 * 2,6
Hervido	Hervidor de agua eléctrico y mezcladora	2	2,1 * 2,1 * 1,8
Reposo	Tambor 100 L	10	Diámetro: 0,5
Colado	Coladora MOD D1200	1	1,4 * 7 * 1,4
Envasado	Equipo de envasado	1	7,7 * 2,8 * 9,1

Tabla 10 Método de Guerchet para el área de producción

Elementos	L(m)	a(m)	h(m)	N	n	Ss(m <sup>2</sup> )	Sg(m <sup>2</sup> )	Se(m <sup>2</sup> )	St(m <sup>2</sup> )	Ss*n	Ss*n*h	
<b>Elementos fijos</b>												
Máquina separadora		3	1,3	1,2	1	2	3,9	3,9	1,506	9,306	7,8	9,36
Limpiadora		2,8	2	3,1	2	1	5,6	11,2	3,244	20,044	5,6	1736
Deshidratador de alimentos		5,1	5	6	1	1	25,5	25,5	9,848	60,848	25,5	153
Equipamiento de pelado		3,7	1,8	1,4	2	1	6,66	13,32	3,858	23,838	6,66	9,324
Molino		3,6	1,9	2,6	1	4	6,84	6,84	2,642	16,321	27,36	71,136
Hervidor y mezclador		2,1	2,1	1,8	1	2	4,41	4,41	1,703	10,523	8,82	15,876
Tambor		0,5	0,5	2,5	4	10	0,25	1	0,241	1,491	2,5	6,25
Coladora		1,4	7	1,4	3	1	9,8	29,4	7,570	46,770	9,8	13,72
Equipo envasado		7,7	2,8	9,1	4	1	21,56	86,24	20,817	128,617	21,56	196,196
Parihuelas		1,2	1	1,4	X	2	1,2	X	0,231	1,432	2,4	3,36
									<b>MÍNIMO</b>	<b>319,19132</b>	<b>118</b>	<b>495,582</b>
<b>Elementos móviles</b>												
	L(m)	a(m)	h(m)	N	n	Ss(m <sup>2</sup> )	Sg(m <sup>2</sup> )	Se(m <sup>2</sup> )	St(m <sup>2</sup> )	Ss*n	Ss*n*h	
Operarios			1,65	0	3	1,692	X	X	X	5,076	8,3754	
Carro de bandejas		1,41	1,2	1,48	1	2	0,5	X	X	16,076	1,48	

- Área de almacén

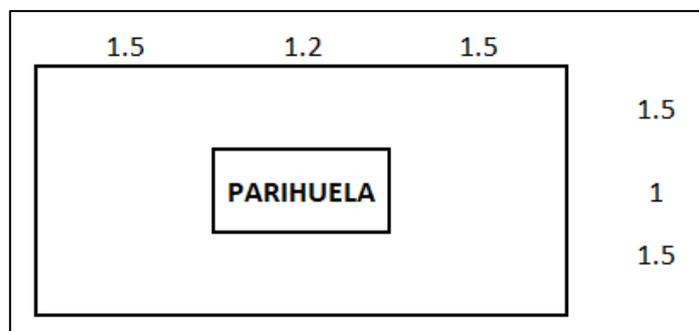
Se desea almacenar 360 unidades aproximadamente de producto terminado en 2 mes, se aplicará un tipo de almacenamiento volumétrico, de 1 parihuelas, además se tiene previsto el uso de un montacarga manual pequeño.

Las parihuelas tienen dimensiones de 1,2 m de largo y 1 m de ancho, además la cantidad de botellas que se almacenan por paquete son 6, los paquetes de botellas se pueden apilar en la parihuela hasta una cantidad de 3 paquetes uno sobre otro.

Medidas de un paquete de botellas: 19,5 cm de largo, 13 cm de ancho y 20cm de altura.

En una parihuela se tendrán 20 paquetes por nivel, entonces tenemos que en una parihuela entrarán:  $20 \times 3 \times 6 = 360$ , al necesitarse solo una parihuela el área es la correspondiente a la misma, adicionándole los espacios libres para el desplazamiento del retiro del material.

**Figura 28 Dimensiones del almacén de producto terminado**



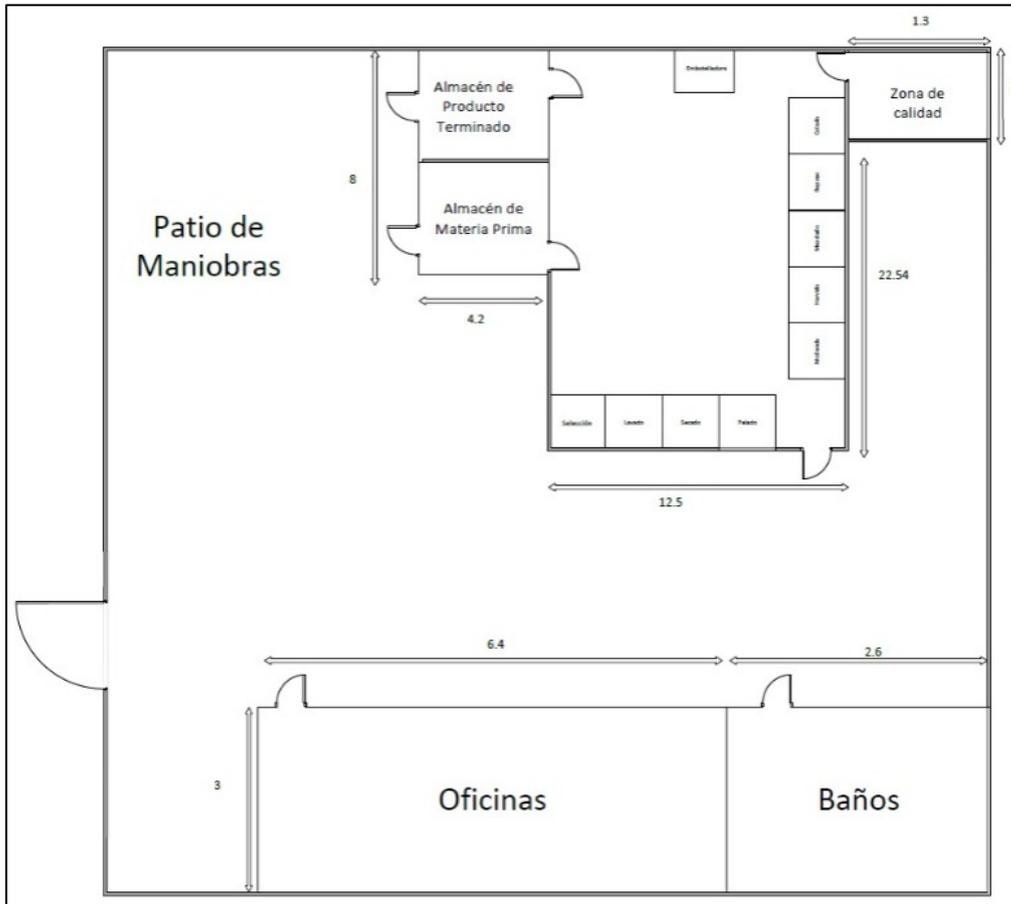
$$\text{LARGO: } 1,2 + 1,5 \times 2 = 4,2 \text{ m}$$

$$\text{ANCHO: } 1 + 1,5 \times 2 = 4 \text{ m}$$

$$\text{ÁREA: } 4,2 \times 4 = 16,8 \text{ m}^2$$

- Oficina: se contará con una oficina de 18 metros cuadrados, para el jefe de planta, y tendrá dos escritorios pequeños extras para el contador, así como supervisor.
- Servicios higiénicos: se tendrá dos baños, uno para damas y otro para caballeros, que constarán en un retrete y un lavatorio cada uno.

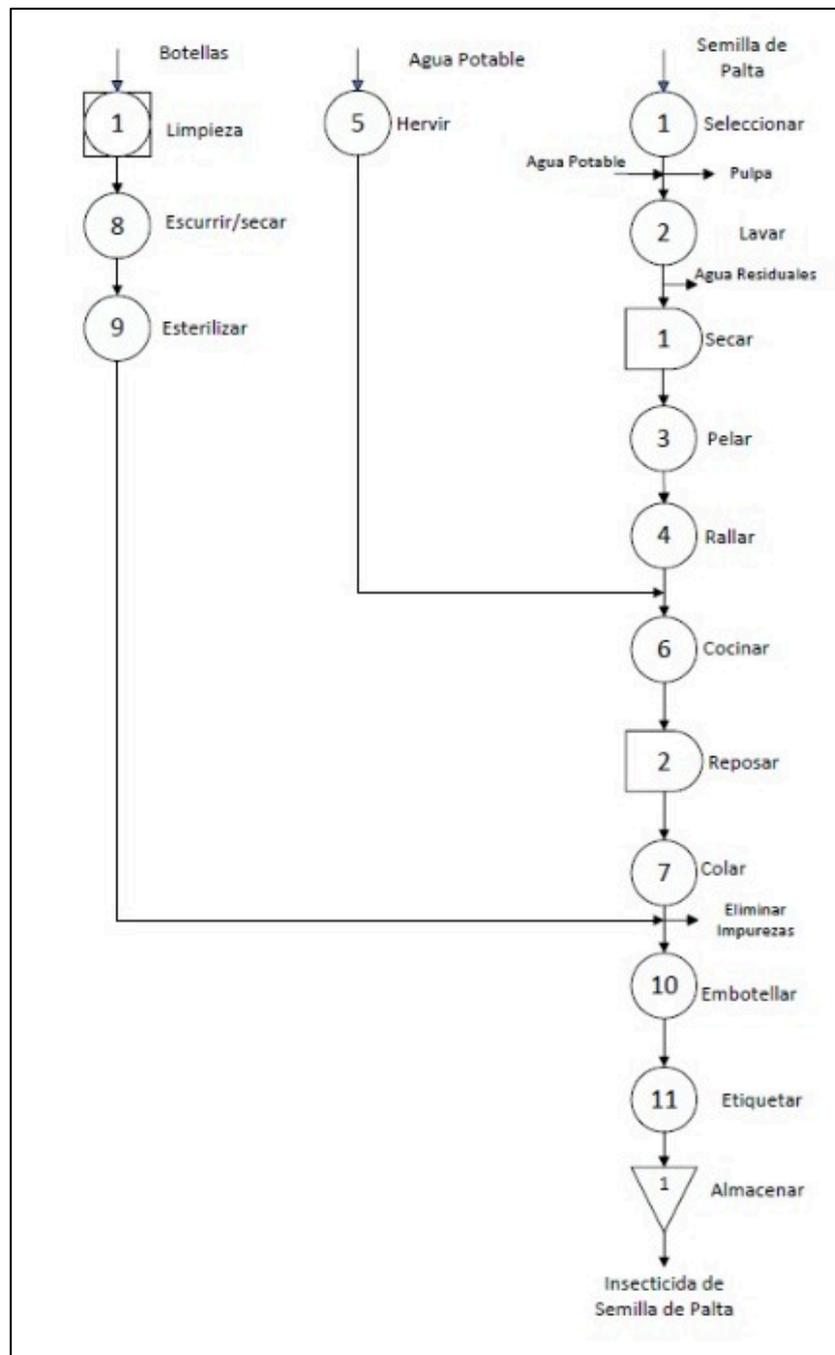
Figura 29 Plano del diseño de planta para la producción de insecticidas



## 9.2. Diagrama de operaciones

En la siguiente figura se muestra el diagrama de operaciones de la planta de producción del insecticida.

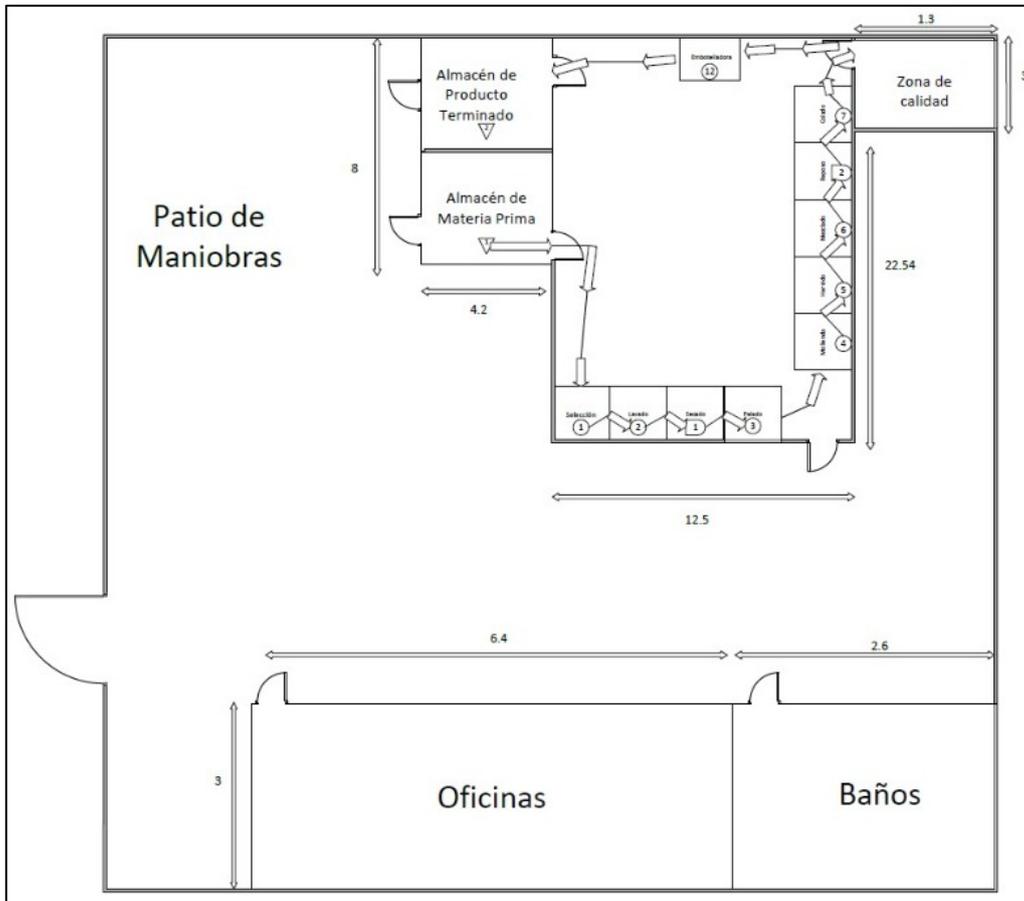
**Figura 30 Diagrama de operaciones de la planta de producción del insecticida**



### 9.3. Diagrama de recorrido

En la siguiente figura se muestra el diagrama de recorrido de la planta de producción del insecticida.

**Figura 31 Diagrama de recorrido de la planta de producción del insecticida**



### 9.4. Localización

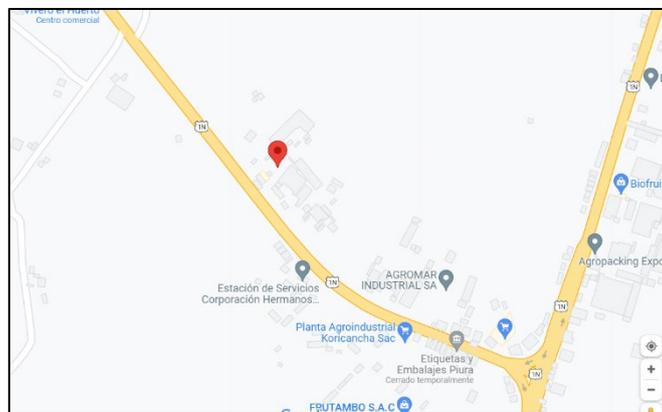
La planta estará ubicada en las afueras de la ciudad de Tambo Grande, cerca de las empresas exportadoras de mango y palta. Esta elección se llevó a cabo bajo 5 criterios.

Es importante que la planta esté cerca de los distribuidores, además de contar con un lugar accesible, el costo de los terrenos debe tener un precio bajo.

Tabla 11 Criterios para la selección de localización

Criterio	Relevancia (%)	Lugares potenciales	
		Afuera de Tambo Grande	Afuera de Piura
Cercanía a proveedores	20	5	2
Costo de terreno	45	4	5
Facilidad de acceso	10	3	5
Seguridad	15	3	3
Transporte público cercano	10	4	2

Figura 32 Ubicación en el mapa



**Nota.** Tomado de Google Maps

Figura 33 Vista satelital



**Nota.** Tomado de Google Maps

## Capítulo 10

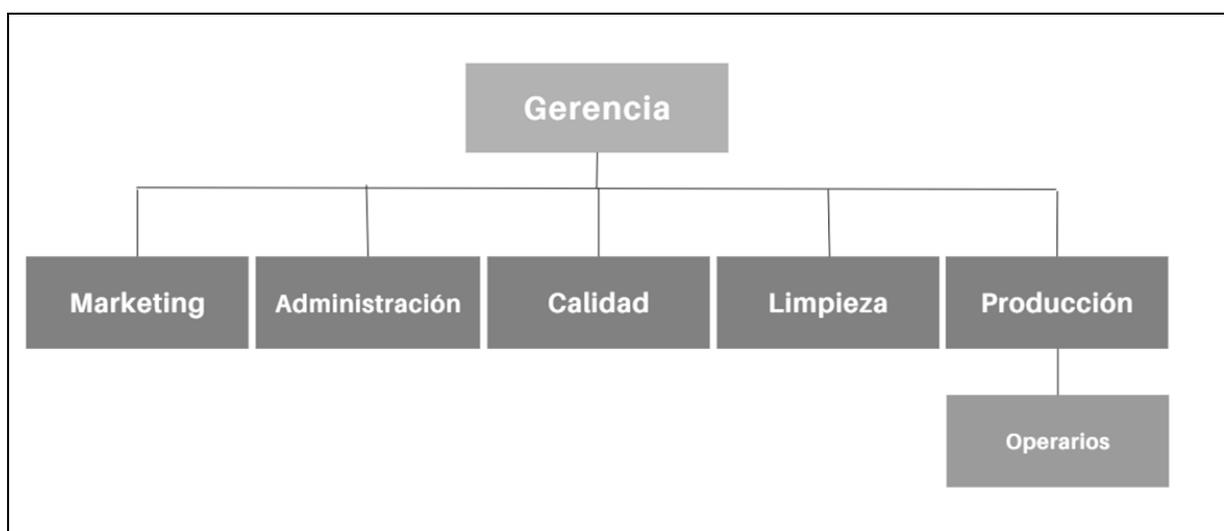
### Estructura de la organización

En este capítulo se detallará los puestos de trabajo de la planta de producción de insecticidas a base de semilla de palta junto con el manual de organización y funciones (MOF). Con el objetivo de definir las funciones de cada departamento y las actividades respectivas que se requiere para el proceso de producción.

#### 10.1. Organigrama

Para la producción del insecticida en base de semilla de palta se requiere de los niveles administrativos y operacional. En el nivel administrativo se encuentra la gerencia, el área administrativa, el área de calidad, limpieza y marketing; para el nivel operacional que es donde se desarrolla la elaboración del producto se cuenta con 7 trabajadores que serán denominados operarios. A continuación, se muestra el organigrama funcional de la planta de producción.

**Figura 34 Organigrama de la empresa**



## 10.2. Manual de funciones

En el manual de funciones se detalla las responsabilidades generales y secundarias de los miembros de la organización, así como la dependencia con su respectiva área.

**Tabla 12 MOF de Gerencia**

<b>Gerencia</b>	
Personal	Una persona
Jefe a cargo	Ninguno
Áreas a cargo	Todas
Profesión	Administración de empresas, Ing. Industrial, afines.
Función principal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisar, analizar y controlar las operaciones de todas las áreas.</li> <li>• Dirigir los planes estratégicos.</li> <li>• Convocar reuniones cuando sea necesario.</li> <li>• Gestión de riesgos.</li> </ul>
Funciones secundarias	

**Tabla 13 MOF de Marketing**

<b>Marketing</b>	
Personal	Una persona
Jefe a cargo	Gerente General
Áreas a cargo	Marketing
Profesión	Comunicaciones, Administración de empresas, Ing. Industrial.
Función principal	Encargado del todo tema publicitario del producto.
Funciones secundarias	Elaboración y presentación de informes de los resultados de publicidad obtenidos de manera mensual.

Tabla 14 MOF de Administración

<b>Administración</b>	
Personal	Una persona
Jefe a cargo	Gerente General
Áreas a cargo	Administración y Contabilidad
Profesión	Administración de empresas, Contabilidad Ing. Industrial, afines.
Función principal	Gestionar y controlar todas las operaciones y tareas administrativas y contables.
Funciones secundarias	Presentar informes sobre los resultados obtenidos en el área contable.  Coordinar reuniones con el gerente para informar la situación actual.

Tabla 15 MOF de Calidad

<b>Calidad</b>	
Personal	Una persona
Jefe a cargo	Gerente General
Áreas a cargo	Calidad
Profesión	Ing. Industrial, Ing. Químico o afines
Función principal	Gestionar y controlar los parámetros de calidad que se han propuesto para el producto.
Funciones secundarias	Presentar informes relaciones en caso ocurra un fallo o error.  Presentar mejoras para la calidad del producto.

**Tabla 16 MOF de Limpieza**

<b>Limpieza</b>	
Personal	Dos personas
Jefe a cargo	Gerente General
Áreas a cargo	Limpieza
Profesión	Secundaria Completa.
Función principal	Mantener en orden y limpieza en todas las áreas.
Funciones secundarias	Informar sobre posibles requerimientos de limpieza que se requieran.

**Tabla 17 MOF de Producción**

<b>Producción</b>	
Personal	Una persona
Jefe a cargo	Gerente General
Áreas a cargo	Producción
Profesión	Ing. Industrial, afines.
Función principal	Gestionar y supervisar todos los procesos para la producción del producto.
Funciones secundarias	Presentar informes sobre los resultados de producción obtenidos, así como propuestas para reducción de costos y tiempo.

**Tabla 18 MOF de Operarios**

<b>Operarios</b>	
Personal	Siete personas
Jefe a cargo	Producción
Áreas a cargo	Ninguna
Profesión	Carrera técnica o secundaria completa.
Función principal	Operar la maquinaria además de apoyar al encargado de producción para la elaboración del producto.
Funciones secundarias	Apoyar al encargado de calidad cuando se requiera. Configurar y calibrar las máquinas según lo requieran.

## Capítulo 11

### Análisis económico y financiero

En este capítulo se mostrará el financiamiento inicial requerido para este proyecto, así como los gastos fijos, de materia prima, mano de obra, entre otros además del flujo de caja para un periodo de 5 años.

#### 11.1. Presupuesto

Se detallan las ventas para el primer año de operación de la planta, por lo que se toma en cuenta los activos fijos, materia prima y envasado, mano de obra, permisos y registros, gastos mensuales fijos.

**Tabla 19 Activos fijos de la operación**

ACTIVOS FIJOS	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Infraestructura			
Preparación y acondicionamiento	1	250	S/. 250
Garantía	1	1 500	S/. 1 500
Maquinaria			
Máquina separadora	2	11 032,5	S/. 22 065
Limpiadora	1	551 625	S/. 551 625
Deshidratador de alimentos	1	3 455	S/. 3 455
Equipamiento de pelado	1	600	S/. 600
Molino	3	1 190	S/. 3 570
Tambor 100 Lt	1	183	S/. 183
Coladora MOD D1200	5	16 523,58	S/. 82 617,9
Envasado	1	2 491,47	S/. 2491,47
Enceres			
Carretilla	1	560	S/. 560
Palana	1	20	S/. 20
Colador	1	50	S/. 50

Seguridad			
Guantes	7	14	S/. 98
Botas	7	45	S/. 315
Mandiles	7	20	S/. 140
Extintores	5	108	S/. 540
<b>Total</b>			<b>S/. 670 080</b>

**Tabla 20 Materia prima y envasado de la operación**

MATERIA PRIMA Y ENVASADO	Cantidad	Precio unitario	total
Semilla de palta	400	2,3	S/. 920
Botellas atomizadoras	2 000	3,6	S/. 7 200
Etiquetas	2 000	0,37	S/. 740
<b>Total</b>			<b>S/. 8 860</b>

**Tabla 21 Mano de obra de la operación**

MANO DE OBRA	Cantidad	Sueldo	total
Operarios especializados	2	1 500	S/. 3 000
Operarios no especializados	5	1 100	S/. 5 500
<b>Total</b>			<b>S/. 8 500</b>

**Tabla 22 Permisos y registros de la operación**

PERMISOS Y REGISTROS	Precio
Licencia de funcionamiento	S/. 202,5
Registro sanitario	S/. 365
<b>Total</b>	<b>S/. 567,5</b>

**Tabla 23 Gastos mensuales fijos e inversión total de la operación**

GASTOS MENSUALES FIJOS	Precio
Agua	S/. 100
Electricidad	S/. 500
Alquiler	S/. 1 500
<b>Total</b>	<b>S/. 2 100</b>
<hr/>	
<b>Inversión Necesaria Total</b>	<b>S/. 690 107,87</b>

Como se muestra en las tablas, se necesita una inversión de S/. 690,107.87 soles para poder comenzar el proyecto. Y de esta manera poder realizar la compra de equipos y maquinarias a utilizar para el proceso de producción, para acondicionar el local y de manera progresiva realizar la compra de mueblería y herramientas.

### 11.1.1. Inversión

Para poder realizar dicha inversión se requerirá un total de 690 107,87 soles por lo cual se muestra el financiamiento del proyecto y los periodos de pago, cuotas, amortización además del interés.

**Tabla 24 Financiamiento del proyecto**

Financiamiento	
Monto	S/.774 098.77
TCEA	20%
Cuotas	24
Pago	-S/39,398.38

**Tabla 25 Cuotas a pagar del proyecto**

Periodo	Interés	Amortización	Cuota	Saldo
1	S/12 901,65	S/26 496,73	S/39 398,38	S/747 602,04
2	S/12 460,03	S/26 938,34	S/39 398,38	S/720 663,69
3	S/12 011,06	S/27 387,32	S/39 398,38	S/693 276,38
4	S/11 554,61	S/27 843,77	S/39 398,38	S/665 432,61
5	S/11 090,54	S/28 307,83	S/39 398,38	S/637 124,77
6	S/10 618,75	S/28 779,63	S/39 398,38	S/608 345,14
7	S/10 139,09	S/29 259,29	S/39 398,38	S/579 085,85
8	S/9 651,43	S/29 746,95	S/39 398,38	S/549 338,90
9	S/9 155,65	S/30 242,73	S/39 398,38	S/519 096,17
10	S/8 651,60	S/30 746,78	S/39 398,38	S/488 349,39
11	S/8 139,16	S/31 259,22	S/39 398,38	S/457 090,17
12	S/7 618,17	S/31 780,21	S/39 398,38	S/425 309,96
13	S/7 088,50	S/32 309,88	S/39 398,38	S/393 000,08
14	S/6 550,00	S/32 848,38	S/39 398,38	S/360 151,71
15	S/6 002,53	S/33 395,85	S/39 398,38	S/326 755,86
16	S/5 445,93	S/33 952,45	S/39 398,38	S/292 803,41
17	S/4 880,06	S/34 518,32	S/39 398,38	S/258 285,09
18	S/4 304,75	S/35 093,63	S/39 398,38	S/223 191,46
19	S/3 719,86	S/35 678,52	S/39 398,38	S/187 512,94
20	S/3 125,22	S/36 273,16	S/39 398,38	S/151 239,78
21	S/2 520,66	S/36 877,72	S/39 398,38	S/114 36,06
22	S/1 906,03	S/37 492,34	S/39 398,38	S/76 869,72
23	S/1 281,16	S/38 117,22	S/39 398,38	S/38 752,50
24	S/645,88	S/38 752,50	S/39 398,38	S/0,00

### 11.1.2. Inversión

De acuerdo con el estudio de mercado se procedió a detallar un pronóstico mensual del insecticida a base de semilla de palta vendidos durante el primer año, se decidió que los primeros 2 meses se llegará a producir una mínima cantidad, y después comenzar a incrementar hasta la capacidad de producción propuesta, el precio se mantendrá constante con un valor de 15 soles/insecticida, se obtiene un total de s/514 500 de ingresos.

**Tabla 26 Pronóstico mensual del proyecto**

MES	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	
<b>Precio (S/.)</b>	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
<b>Cantidad</b>	6 000	6 000	6 400	6 800	7 200	7 600	8 000	8 400	8 800	9 200	9 700	10 200	
<b>Total = Precio * cantidad (S/.)</b>	90 000	90 000	96 000	102 000	108 000	114 000	120 000	126 000	132 000	138 000	145 500	153 000	1 414 500

### 11.1.3. Costos y gastos

Se detallan los costos y gasto en un año base, divididos en costos directos e indirectos, y en gastos tenemos los administrativos, marketing, preoperativos.

Este análisis se basa de acuerdo con el volumen de producción, por lo que se estima las ventas en cada periodo. Se ha estimado la venta de 6 000 insecticidas para el primer período, el costo de producción es S/. 336 786,00 como se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 27 Costos directos del proyecto**

<b>Costo Directo</b>		
		<b>Costo Variable total</b>
Materia Prima	S/ 106 320,00	
Semilla de Palta	11 040	920
Botellas Atomizadas	86 400	7 200
Etiqueta	8 880	740
Materiales	S/ 7 806,00	
Carretilla	560	
Palana	20	
Colador	50	
Guantes	1 176	
Botas	3 780	
Mandiles	1 680	
Extintores	540	
Mano obra Directa	S/ 36 000,00	
<b>Total</b>	<b>S/ 150,126.00</b>	
<b>Costo Indirecto</b>		
Gastos Administrativos	S/ 122 760,00	600
Mano de obra Indirecta	S/ 61 500,00	
Gatos Marketing	S/ 2 ,4000	
<b>Total</b>	<b>S/ 186 660,00</b>	
Costo Fijo Total	S/ 336 786,00	
Costo fijo Mensual	S/ 28 065,50	
Costo Variable	S/ 9460,00	

Los gastos operativos y marketing son aquellos que se estiman para el primer año de producción. Los gastos administrativos son aquellos fijos que se tienen que pagar todos los meses por servicios básicos y salarios.

**Tabla 28 Gastos del proyecto**

<b>Gastos preoperativos</b>	
Gastos de constitución	S/ 910,00
Licencia de funcionamiento	S/ 202,50
Certificado DIGESA Registro Sanitario de Alimentos	S/ 365,00
Habilitación Sanitaria HACCP (Régimen Mype)	S/ 876,00
Certificado de Libre Comercialización	S/ 365,00
<b>Total</b>	<b>S/ 2 718,50</b>

<b>Gastos preoperativos</b>	
<b>Gastos Administrativos</b>	
Luz y Agua	S/ 7 200,00
<b>Gastos Administrativos</b>	
Alquiler	S/ 18 000,00
Internet	S/ 960,00
Sueldo Gerencia	S/ 24 000 00
Sueldo Personal Administrativo	S/ 24 600,00
Material de oficina	S/ 6 000,00
Limpieza	S/ 42 000,00
<b>Total</b>	<b>S/ 122 760,00</b>
<b>Gastos de marketing</b>	
Marketing	S/ 2 400,00

### 11.2. Punto de equilibrio

Sabiendo que se tiene un costo fijo mensual de S/28 065,5 mensual y un costo variable de S/. 1,81, se puede obtener el volumen de kit de utensilios que llega a cubrir exactamente el costo fijo y los costos variables sin generar ganancia.

**Tabla 29 Punto de equilibrio de producción**

<b>Insecticida a Base de Semilla de Palta</b>	
Costo fijo totales	S/ 28 065,50
Costo Variable	S/ 9 460,00
Unidades Producidas	S/ 5 200,00
Precio unitario	S/ 15,00
Costo Variable Unitaria	S/ 1,82
<b>Punto de Equilibrio</b>	<b>S/ 2 129,28</b>

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{CF}{PU - CV} = 2\,129,28$$

Donde:

CF = Costo fijo total

PU = Precio unitario

CV = costo variable unitario

Se obtiene 2 130 de insecticidas como resultado del punto de equilibrio.

### 11.3. Flujo económico

El flujo económico presenta la información que proviene de los apartados anteriores, donde las ventas se han pronosticado para 5 años de operación de la planta donde se detalla la inversión, el capital de trabajo y operación.

Tomando en cuenta que los ingresos y los costos incrementan anualmente en un 10% debido a la situación económica del país.

Teniendo estos datos se averigua si la empresa contará con efectivo disponible tras considerar los impuestos, visualizando el resultado del Flujo de Caja Económico (FCE).

**Tabla 30 Flujo de Caja Económico**

RUBRO	Año0	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5
INVERSION	S/ 666 607,37					
CAPITAL DE TRABAJO	S/ 400 000,00					
Ingresos		S/ 1 414 500,00	S/ 1 555 950,00	S/ 1 711 545,00	S/ 1 882 699,50	S/ 2 070 969,45
Costos Directos		S/ 150 126,00	S/ 165 138,60	S/ 181 652,46	S/ 199 817,71	S/ 219 799,48
Gastos Pre operativos		S/ 2 718,50				
Costos Indirectos		S/ 186 660,00	S/ 205 326,00	S/ 225 858,60	S/ 248 444,46	S/ 273 288,91
Utilidad Bruta		S/ 1 074 995,50	S/ 1 185 485,40	S/ 1 304 033,94	S/ 1 434 437,33	S/ 1 577 881,07
Depreciación		S/ 633 277,00	S/ 601 613,15	S/ 571 532,49	S/ 542 955,87	S/ 515 808,08
UAI		S/ 441,718,50	S/ 583 872,25	S/ 732 501,45	S/ 891 481,46	S/ 1 062 072,99
Impuestos		S/ 130 748,68	S/ 172 826,19	S/ 216 820,43	S/ 263 878,51	S/ 314 373,61
UN		S/ 310 969,82	S/ 411 046,06	S/ 515 681,02	S/ 627 602,95	S/ 747 699,39
<b>Flujo de Caja Económico</b>	<b>-S/ 1 066 607,37</b>	<b>S/ 310 969,82</b>	<b>S/ 411 046,06</b>	<b>S/ 515 681,02</b>	<b>S/ 627 602,95</b>	<b>S/ 747 699,39</b>

### 11.4. Evaluación financiera

A partir del flujo económico mostrado en el apartado anterior se analiza los indicadores financieros, VAR y TIR. Además, se realiza el análisis de sensibilidad.

### 11.4.1. Valor actual neto

El VAN es un indicador financiero para determinar la rentabilidad del proyecto tomando en cuenta que si el VAN resulta ser igual a 0 es porque el proyecto no generará ni pérdidas ni ganancias; si resulta ser mayor a 0, es porque el proyecto tendrá ganancias; pero si es menor a 0, significa el proyecto generará pérdidas siendo este rechazado de manera inmediata.

Además, se toma en cuenta la tasa de descuento de proyectos a largo plazo en el Perú siendo este el 8%. **Fuente especificada no válida.**

$$VAN = -1,066,607.37 + \frac{310,969.82}{(1 + 0.08)} + \frac{411,046.06}{(1 + 0.08)^2} + \frac{515,681.02}{(1 + 0.08)^3} + \frac{627,602.95}{(1 + 0.08)^4} + \frac{747,699.39}{(1 + 0.08)^5}$$

$$VAN = S/ 692 134,25$$

Con el cálculo realizado se obtiene un VAN superior a 0, por lo que el proyecto generará ganancias y puede ser aceptado.

### Tasa interna de retorno

El TIR muestra el porcentaje del rendimiento de la inversión al inicio del proyecto.

$$0 = -1,066,607.37 + \frac{310,969.82}{(1 + k)^5} + \frac{411,046.06}{(1 + k)^5} + \frac{515,681.02}{(1 + k)^5} + \frac{627,602.95}{(1 + k)^5} + \frac{747,699.39}{(1 + k)^5}$$

Se obtiene así un **k= 33%** como valor TIR, siendo mayor a la tasa de descuento por lo que se muestra viabilidad del proyecto.

### 11.5. Análisis de sensibilidad

Se plantean dos escenarios, uno optimista donde las ventas incrementan 20% cada año respecto al anterior. En el otro escenario, uno pesimista donde los costos directos e indirectos aumentan 25% cada año respecto al anterior. Para ambos casos la tasa de descuento del 10%.

En el escenario pesimista se obtiene un VAN de S/. 246 415,79 y una TIR de 25%, ambos resultados favorables

**Tabla 31 Flujo de Caja Económico - Escenario pesimista**

RUBRO	Año0	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5
INVERSION	S/ 666 607,37					
CAPITAL DE TRABAJO	S/ 400 000,00					

RUBRO	Año0	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5
Ingresos		S/ 1 414 500,00	S/ 1 555 950,00	S/ 1 711 545,00	S/ 1 882 699,50	S/ 2 070 969,45
Costos Directos		S/ 150 126,00	S/ 187 657,50	S/ 234 571,88	S/ 293 214,84	S/ 366 518,55
Gastos Preparativos		S/ 2 718,50				
Costos Indirectos		S/ 186 660,00	S/ 233 325,00	S/ 291 656,25	S/ 364 570,31	S/ 455 712,89
Utilidad Bruta		S/ 1 074 995,50	S/ 1 134 967,50	S/ 1 185 316,88	S/ 1 224 914,34	S/ 1 248 738,00
Depreciación		S/ 633 277,00	S/ 601 613,15	S/ 571 532,49	S/ 542 955,87	S/ 515 808,08
UAI		S/ 441 718,50	S/ 533 354,35	S/ 613 784,38	S/ 681 958,47	S/ 732 929,93
IR		S/ 130 748,68	S/ 157 872,89	S/ 181 680,18	S/ 201 859,71	S/ 216 947,26
UN		S/ 310 969,82	S/ 375 481,46	S/ 432 104,20	S/ 480 098,77	S/ 515 982,67
<b>Flujo de Caja Económico</b>	<b>-S/ 1 066 607,37</b>	<b>S/ 310 969,82</b>	<b>S/ 375 481,46</b>	<b>S/ 432 104,200</b>	<b>S/ 480 098,77</b>	<b>S/ 515 982,67</b>

En el escenario optimista se obtiene un VAN S/. 1 382 242,15 y una TIR de 48%, ambos resultados favorables

**Tabla 32 Flujo de Caja Económico – Escenario optimista**

RUBRO	Año0	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5
INVERSION	S/ 666 607,37					
CAPITAL DE TRABAJO	S/ 400 000,00					
Ingresos		S/ 1 414 500,00	S/ 1 697 400,00	S/ 2 036 880,00	S/ 2 444 256,00	S/ 2 933 107,20
Costos Directos		S/ 150 126,00	S/ 165 138,60	S/ 181 652,46	S/ 199 817,71	S/ 219 799,48
Gastos Preparativos		S/ 2 718,50				
Costos Indirectos		S/ 186 660,00	S/ 205 326,00	S/ 225 858,60	S/ 248 444,46	S/ 273 288,91
Utilidad Bruta		S/ 1 074 995,50	S/ 1 326 935,40	S/ 1 629 368,94	S/ 1 995 993,83	S/ 2 440 018,82
Depreciación		S/ 633 277,00	S/ 601 613,15	S/ 571 532,49	S/ 542 955,87	S/ 515 808,08
UAI		S/ 441 718,50	S/ 725 322,25	S/ 1 057 836,45	S/ 1 453 037,96	S/ 1 924 210,74
IR		S/ 130 748,68	S/ 214 695,39	S/ 313 119,59	S/ 430 099,24	S/ 569 566,38
UN		S/ 310 969,82	S/ 510 626,86	S/ 744 716,86	S/ 1 022 938,73	S/ 1 354 644,36
<b>Flujo de Caja Económico</b>	<b>-S/ 1 066 607,37</b>	<b>S/ 310 969,82</b>	<b>S/ 510 626,86</b>	<b>S/ 744 716,86</b>	<b>S/ 1 022 938,73</b>	<b>S/ 1 354 644,36</b>

### 11.5.1. Tasa de descuento

Como es de conocimiento común, el VAN indica que tan rentable es el negocio, por lo tanto, es conveniente que este sea mayor que 0 pues indica que la rentabilidad que devolverá la empresa será mayor que el costo de oportunidad estipulado.

Realizando un aumento de la tasa de descuento de 8% a 18% vamos a analizar qué resultado de VAN obtenemos:

$$VAN = -1,066,607.37 + \frac{310,969.82}{(1 + 0.18)} + \frac{411,046.06}{(1 + 0.18)^2} + \frac{515,681.02}{(1 + 0.18)^3} + \frac{627,602.95}{(1 + 0.18)^4} + \frac{747,699.39}{(1 + 0.18)^5}$$

El VAN es menor que cero cuando la tasa de descuento es a partir de 33% en adelante.

### 11.5.2. Demanda

Para hacer el análisis de sensibilidad de la demanda, primero se realizó una reducción de la demanda en un 15%, obteniéndose un VAN de S/. 508 460,34, significando esto que el negocio sigue siendo rentable, sin embargo, la demanda del producto no tolera una disminución muy significativa, pues al realizar el análisis con una demanda reducida en 25%, el negocio tendría un VAN negativo (S/. -54 457,01).

Es así como obtenemos que lo máximo que puede reducirse la demanda sin afectar la rentabilidad de la empresa, es en un 24%.

**Tabla 33 Análisis de sensibilidad - Demanda de insecticida, Precio**

Precios	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic
Insecticida a base de semilla de palta	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

**Tabla 34 Análisis de sensibilidad - Demanda de insecticida, cantidad**

Cantidad	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic
Insecticida	4560	4560	4864	5168	5472	5776	6080	6384	6688	6992	7372	7752

**Tabla 35 Análisis de sensibilidad - demanda de insecticida, ingresos**

MES	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	TOTAL
<b>total=</b>													
<b>precio*</b>	68 400	68 400	72 960	77 520	82 080	86 640	91 200	95 760	100 320	104 880	110 580	107 502	95 760
<b>cantidad</b>													
<b>(S/.)</b>													

**Tabla 36 Análisis de sensibilidad - Demanda de insecticida, flujo de caja económico**

RUBRO	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión	S/ 666 607,37					
Capital de trabajo	S/ 400 000,00					
<b>Ingresos</b>		<b>S/ 1 075 020,00</b>	<b>S/ 1 182 522,00</b>	<b>S/ 1 300 774,20</b>	<b>S/ 1 430 851,62</b>	<b>S/ 1 573 936,78</b>
Costos Directos		S/ 150 126,00	S/ 165 138,60	S/ 181 652,46	S/ 199 817,71	S/ 219 799,48
Gastos Preoperativos		S/ 2 718,50				
Costos Indirectos		S/ 186 660,00	S/ 205 326,00	S/ 225 858,60	S/ 248 444,46	S/ 273 288,91
<b>Utilidad Bruta</b>		<b>S/ 735 515,50</b>	<b>S/ 812 057,40</b>	<b>S/ 893 263,14</b>	<b>S/ 982 589,45</b>	<b>S/ 1 080 848,40</b>
Depreciación		S/ 633 277,00	S/ 601 613,15	S/ 571 532,49	S/ 542 955,87	S/ 515 808,08
<b>UAI</b>		<b>S/ 102 238,50</b>	<b>S/ 210 444,25</b>	<b>S/ 321 730,65</b>	<b>S/ 439 633,58</b>	<b>S/ 565 040,32</b>
Impuestos UN		S/ 30 262,60	S/ 62 291,50	S/ 95 232,27	S/ 130 131,54	S/ 167 251,94
<b>UN</b>		<b>S/ 71 975,90</b>	<b>S/ 148 152,75</b>	<b>S/ 226 498,37</b>	<b>S/ 309 502,04</b>	<b>S/ 397 788,39</b>
<b>Flujo de Caja Económico</b>	<b>-S/ 1 066 607,37</b>	<b>S/ 71 975,90</b>	<b>S/ 148 152,75</b>	<b>S/ 226 498,37</b>	<b>S/ 309 502,04</b>	<b>S/ 397 788,39</b>

**11.5.3. Precio**

Para analizar cómo afecta la rentabilidad del negocio si se realiza una disminución del precio del producto; inicialmente hemos disminuido el precio en 15%, obteniendo un VAN de S/. 508 460,34, mientras que si el precio disminuye en 24% el VAN es S/. 1 834,722997, siendo esta la máxima disminución para mantener un VAN positivo, pues con el 25% menos el VAN es S/. -54 457,01238.

A continuación, visualizamos las tablas haciendo uso de una disminución de 18% en el precio, es decir se ha trabajado con un precio de S/.12,3

**Tabla 37 Análisis de sensibilidad - precio de insecticida, precio**

MES	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic
total= precio* cantidad (S/.)	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3

**Tabla 38 Análisis de sensibilidad - precio de insecticida, cantidad**

MES	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic
Cantidad	6 000	6 000	6 400	6 800	7 200	7 600	8 000	8 400	8 800	9 200	9 700	10 200

**Tabla 39 Análisis de sensibilidad - demanda de insecticida, ingresos**

MES	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	total
total= precio* cantidad (S/.)	73 800	73 800	78 720	83 640	88 560	93 480	98 400	103 320	108 240	113 160	119 310	125 460	1 159 890

**Tabla 40 Análisis de sensibilidad - precio de insecticida, flujo de caja económico**

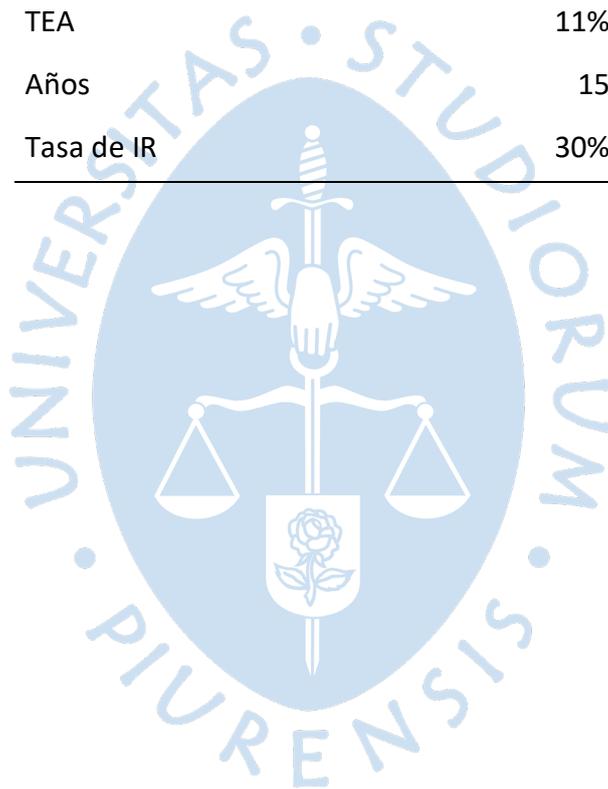
RUBRO	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión	S/ 666 607,37					
Capital de trabajo	S/ 400 000,00					
Ingresos		S/ 1 159 890,00	S/ 1 275 879,00	S/ 1 403 466,90	S/ 1 543 813,59	S/ 1 698 194,95
Costos Directos		S/ 150 126,00	S/ 165 138,60	S/ 181 652,46	S/ 199 817,71	S/ 219 799,48
Gastos Preoperativos		S/ 2 718,50				
Costos Indirectos		S/ 186 660,00	S/ 205 326,00	S/ 225 858,60	S/ 248 444,46	S/ 273 288,91
Utilidad Bruta		S/ 820 385,50	S/ 905 414,40	S/ 995 955,84	S/ 1 095 551,42	S/ 1 205 106,57
Depreciación		S/ 633 277,00	S/ 601 613,15	S/ 571 532,49	S/ 542 955,87	S/ 515 808,08
UAI		S/ 187 108,50	S/ 303 801,25	S/ 424 423,35	S/ 552 595,55	S/ 689 298,49
Impuestos		S/ 55 384,12	S/ 89 925,17	S/ 125 629,31	S/ 163 568,28	S/ 204 032,35
UN		S/ 131 724,38	S/ 213 876,08	S/ 298 794,04	S/ 389 027,27	S/ 485 266,14
Flujo de Caja Económico	-S/ 1 066 607,37	S/ 131 724,38	S/ 213 876,08	S/ 298 794,04	S/ 389 027,27	S/ 485 266,14

### 11.6. Fuentes de financiamiento

Para arrancar el proyecto se necesita S/.1 066 607,37, se tiene pensado cubrir el 20% del proyecto con dinero personal de los miembros socios del proyecto, mientras que el resto de la cifra por tratarse de una suma elevada se tiene previsto financiar por medio de una organización bancaria.

**Tabla 41 Financiamiento del proyecto**

	<b>S/ 1 066 607,37</b>
Préstamo (80%)	S/ 853 285,90
Recursos propios (20%)	S/ 213 321,47
TEA	11%
Años	15
Tasa de IR	30%





## Conclusiones

Es crucial aprovechar al máximo los recursos naturales disponibles, como la semilla de palta, que a menudo se desecha debido a la falta de conocimiento sobre sus importantes propiedades. Además, dado el consumo significativo de este fruto en nuestra región, obtener la materia prima para este producto no implicará un costo excesivo, sino que requerirá organización y la formación de alianzas con restaurantes regionales que descarten las semillas de palta.

La experimentación desempeñó un papel fundamental en este proyecto, ya que nos permitió identificar y corregir a tiempo las proporciones iniciales incorrectas, lo cual fue crucial para lograr un insecticida de alta calidad y efectividad.

El proceso de elaboración del insecticida de semilla de palta es rentable y tiene la capacidad de aumentar la producción y satisfacer la demanda del mercado. Esto permitirá adaptarse a las cambiantes necesidades de los clientes y asegurar la viabilidad a largo plazo de este producto.

Los insecticidas a base de semilla de palta representan una opción más respetuosa con el medio ambiente y la salud humana en comparación con los insecticidas químicos convencionales. Además, su producción puede fomentar prácticas agrícolas sostenibles al promover el uso de recursos renovables y la protección de la biodiversidad.

Es así como la propuesta de elaborar un insecticida a base de semilla de palta se presenta como una solución altamente ventajosa para la región de Piura, especialmente en Sullana, Chulucanas y Valle San Lorenzo, que son los principales puntos de cultivo en la zona. Este insecticida orgánico no solo contribuirá al medio ambiente, sino que también mejorará la calidad de vida de las personas encargadas de los campos de cultivo al eliminar las plagas sin recurrir a productos químicos tóxicos.



### Referencias bibliográficas

- 365SUSTENTABLE.COM. (3 de Septiembre de 2021). *Los beneficios de la semilla de la palta y cómo comerla*. Obtenido de 365 Red Corporativa sustentable de habla hispana: <https://365sustentable.com/los-beneficios-de-la-semilla-de-la-palta/>
- AGROINDUSTRIA. (16 de Febrero de 2022). *Importación de agroquímicos habría alcanzado los US\$277 millones al cierre de 2021*. Obtenido de Alerta Económica: <https://alertaeconomica.com/importacion-de-agroquimicos-habria-alcanzado-los-us-277-millones-al-cierre-de-2021/>
- Agurto Saavedra , O., Araujo Villacrés, M., Núñez Bulnes, H., Pazos Infante, G., & Peña Altamarino, M. (s.f.). *Diseño del proceso productivo de aceite de palta a partir del descarte de palta Hass en la región Piura. 2020*. Trabajo de investigación, Piura. Obtenido de [https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4621/PYT\\_Informe\\_Final\\_Proyecto\\_AceiteDePalta.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4621/PYT_Informe_Final_Proyecto_AceiteDePalta.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Álvarez Flores, J. J., Vite Cevallos, H., Garzón Montealegre, J., & Carvajal Romero, H. (2021). *Análisis de la producción de aguacate en el Ecuador y su exportación a mercados internacionales en el período 2008 al 2018*. *Revista Metropolitana*, 9. Obtenido de <http://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/424/444>
- Arias, A. S. (1 de Marzo de 2020). *Tasa Interna de Retorno*. Obtenido de ECONOMIPEDIA: <https://economipedia.com/definiciones/tasa-interna-de-retorno-tir.html>
- Arias, F., Montoya, C., & Velásquez, O. (2018). *Dinámica del mercado mundial de aguacate*. *Universidad Católica del Norte*, 22-35. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/1942/194258529017/194258529017.pdf>
- Bastidas Ordoñez, L. M., & Aguirre Hernández, L. A. (2020). *DISEÑO DE HERRAMIENTA PARA LA ESTIMACIÓN DEL TAMAÑO DE LAS INSTALACIONES DE LA EMPRESA ESTRUCTURAS Y MONTAJES EUROPA S.A.S. Proyecto de Grado para optar el título de Ingeniero Industrial*. Universidad ICESI, CALI.
- Bichos y plagas. (s.f.). *¿Qué es un insecticida sistémico?* Obtenido de Bichos y plagas: <https://bichosyplagas.com/que-es-un-insecticida-sistemico/>
- Burga, D. M. (2005). *METODOLOGIA DE PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO EN EL SECTOR PÚBLICO: CONCEPTOS ESENCIALES*. Lima: CEMPRO.

- Calero Madrid, S. A., Cruz Adrián, M. A., Escobar Marchena, E. J., Namuche Bustamante, M. J., & Sueldo Villanueva, K. P. (2022). Diseño del proceso de producción para la elaboración de helados artesanales a base de camote con nueces y almendras. *Trabajo de Investigación para el curso de Proyectos del Programa de Ingeniería Industrial y de Sistemas*. Universidad de Piura, Piura.
- Carmona, M. B. (2018). *Systematic Layout Planning*. Obtenido de DocPlayer: <https://docplayer.es/61939281-Systematic-layout-planning-slp.html>
- Carrasco Vega, A. A., Cruz Rodríguez, V. L., Flores More, K. N., Pacherras Chávez, E. E., & Perez Oblea, J. B. (2022). Diseño de una planta de producción de galletas elaboradas con harina de cáscara de maracuyá. *Trabajo de investigación para el curso de Proyectos del Programa de Ingeniería industrial y de sistemas*. Universidad de Piura, Piura.
- Castillo de la Cruz, L. R. (2020). Análisis estratégico del mercado de la palta en el Perú. *PUCP*. Obtenido de <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/17280>
- Ceballos, A. M., & Montoya, S. (Junio de 2013). *EVALUACIÓN QUÍMICA DE LA FIBRA EN SEMILLA, PULPA Y CÁSCARA DE TRES VARIETADES DE AGUACATE*. Obtenido de SCIELO: <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v11n1/v11n1a13.pdf>
- Centro de Investigación de economía y Negocios globales. (s.f.). *La Palta en la Alianza del Pacífico*. Obtenido de CIEN: <https://www.cien.adexperu.org.pe/wp-content/uploads/2019/08/Palta-Alianza-del-Pacifico1.pdf>
- Chiriboga, P., & Morales, A. (2010). *DISEÑO Y FORMULACIÓN DE UN PLAN ESTRATÉGICO BASADO EN LA METODOLOGÍA DEL CUADRO DE MANDO INTEGRAL PARA LA CORPORACIÓN DFL*. Obtenido de Repositorio: <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/9024/1/AC-MGP-ESPE-048285.pdf>
- DECRETO LEGISLATIVO N° 1278. (2017). *LEY DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS*. Obtenido de <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Decreto-Legislativo-N%C2%B0-1278.pdf>
- DECRETO SUPREMO N° 044-2006-AG. (2006). *Reglamento Técnico para los productos orgánicos*. Obtenido de [http://www.serfor.gob.pe/pdf/normatividad/2006/decreto-sup/DS%20044-2006-AG\(Reglamento%20T%C3%83%C2%A9ncio%20para%20los%20prod.%20Org%C3%83%C2%A1nicos\).pdf](http://www.serfor.gob.pe/pdf/normatividad/2006/decreto-sup/DS%20044-2006-AG(Reglamento%20T%C3%83%C2%A9ncio%20para%20los%20prod.%20Org%C3%83%C2%A1nicos).pdf)
- DECRETO SUPREMO N° 001-2015-MINAGRI. (29 de Enero de 2015). *REGLAMENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE PLAGUICIDAS DE USO AGRÍCOLA*. Obtenido de <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-supremo-que-aprueba-el-reglamento-del-sistema-nacion-decreto-supremo-n-001-2015-minagri-1194460-1/>
- Del Carpio Molero, C. A., Huaman Barrientos, A. S., Otero Cueva, P. J., Tapia Romero, S., & Zapata Alvarado, M. G. (2020). Diseño de una planta de producción de mermelada a partir de arándanos de descartes endulzada con stevia, en la ciudad de Piura. *Trabajo de Investigación para optar el Grado de Bachiller en Ingeniería Industrial y de Sistemas*. Universidad de Piura, Piura.
- Departamento de Reglamentación de Pesticidas. (Febrero de 2017). *Una Breve Historia de la Reglamentación de Pesticidas*. Obtenido de CDPR: [https://www.cdpr.ca.gov/docs/pressrls/dprguide/spanish/historical\\_timeline\\_sp.pdf](https://www.cdpr.ca.gov/docs/pressrls/dprguide/spanish/historical_timeline_sp.pdf)

- Devine, G., Eza, D., Oigusuku, E., & Furlong, M. (2008). Uso de insecticidas: Contexto y consecuencias ecológicas. *Perú Medicina*, 74-100. Obtenido de <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v25n1/a11v25n1.pdf>
- DIGESA. (2010). *Dirección General de Salud Ambiental*. Obtenido de <http://www.digesa.minsa.gob.pe/DHAZ/vigilancia.asp>
- Ecologiahoy. (s.f.). *Plagas: ¿Qué son? Tipos de Plagas y ¿Cómo combatirlas?* Obtenido de Ecologiahoy: <https://www.ecologiahoy.com/plagas>
- Ecoplagas. (29 de Mayo de 2020). *¿Cuáles son los tipos de plagas que existen?* Obtenido de Ecoplagas: <https://ecoplagas.es/tipos-de-plagas/>
- Eguren, F. (s.f.). La Agricultura de la costa Peruana. *Debate Agrario*. Obtenido de <https://cepes.org.pe/wp-content/uploads/2019/03/01-articulo-da35.pdf>
- El Huerto de pepe. (5 de Agosto de 2021). *Tipos de plagas en el huerto*. Obtenido de El Huerto de pepe: <https://elhuertodepepe.com/tipos-plagas/>
- Foods. (s.f.). *La Palta: ¿Qué es?, historia, cultivo, valor nutricional, usos, recetas y más*. Obtenido de <https://foods.pe/la-palta/>
- Franco Sánchez, M., Leos Rodríguez, J. A., Salas González, J. M., Acosta Ramos, M., & García Munguía, A. (2018). Análisis de costos y competitividad en la producción de aguacate en Michoacán, México. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*. Obtenido de [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-09342018000200391](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342018000200391)
- García Guzmán, I., & García Moraga, M. (2011). Residuos de insecticidas organofosforados en el organismo humano. *Universidad de Sonora*. Obtenido de <http://148.225.114.121/handle/unison/2169>
- Gómez, M., & Cáceres, J. (2010). Toxicidad por insecticidas organofosforados en fumigadores de Campaña contra el dengue. *Malariología y Salud Ambiental*. Obtenido de [http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1690-46482010000100012&script=sci\\_arttext](http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1690-46482010000100012&script=sci_arttext)
- Gratelli, P. G. (2014). Caracterización del aceite de la semilla de la palta Persea Americana Mill. Var. Hass fuerte y medición de su actividad antioxidante. *Tesis para optar grado Académico*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima. Obtenido de [https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/3869/Rengifo\\_gp.pdf?s](https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/3869/Rengifo_gp.pdf?s)
- Guzmán Valiente, R. E., Espinoza Yovera, J. D., García Rijalba, K., Díaz Quiroz, W. P., & Carrasco Talledo, W. S. (2021). Trabajo de Investigación. *Diseño de una planta de producción de harina y barras energéticas a base de grillo en la ciudad de Piura*. Universidad de Piura, Piura.
- Inga Torres, M., & Paz, K. (s.f.). *TAMAÑO DE UNA MUESTRA*. Obtenido de Moodle Landivar: [http://moodlelandivar.url.edu.gt/url/oa/fi/ProbabilidadEstadistica/URL\\_02\\_BAS02%20DETERMINACION%20TAMA%C3%91O%20MUESTRA.pdf](http://moodlelandivar.url.edu.gt/url/oa/fi/ProbabilidadEstadistica/URL_02_BAS02%20DETERMINACION%20TAMA%C3%91O%20MUESTRA.pdf)
- INIA. (s.f.). *Instituto Nacional de Innovación Agraria*. Obtenido de <https://www.gob.pe/inia>
- Innovatione AgroFood Design. (13 de Enero de 2020). *Métodos de control de plagas*. Obtenido de Innovatione: <https://innovatione.eu/2020/01/13/metodos-control-plagas/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (20 de Diciembre de 2022). *Actividad comercial se incrementó 2.76% en Octubre de 2022*. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/inei/noticias/681631-actividad-comercial-se-incremento-2-76-en-octubre-de-2022>

- ITC. (2019). *Valor exportado en dólares de insecticidas en general*. Obtenido de Estadísticas del comercio para el desarrollo internacional de las empresas: [https://www.trademap.org/Country\\_SelProduct\\_TS.aspx?nvpm=3%7c%7c%7c%7c%7c3808%7c%7c%7c4%7c1%7c1%7c2%7c2%7c1%7c2%7c1%7c1%7c1](https://www.trademap.org/Country_SelProduct_TS.aspx?nvpm=3%7c%7c%7c%7c%7c3808%7c%7c%7c4%7c1%7c1%7c2%7c2%7c1%7c2%7c1%7c1%7c1)
- iVilla. (s.f.). *Clasificación de insecticidas*. Obtenido de Decorexpro: <https://ivilla-es.decorexpro.com/klassifikaciya-insekticidov/>
- Jiménez, E. (2009). Métodos de Control de Plagas. *Investigación*, <https://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENH10J61me.pdf>.
- La República. (2021). *Variedades de palta clasificación y tipos en el Perú*. Obtenido de <https://larepublica.pe/gastronomia/2021/11/25/variedades-de-palta-clasificacion-y-tipos-en-el-peru-al-2021-eva>
- Malhotra, N. (2008). *Diseño de la Investigación descriptiva: encuestas y observación*. México: Pearson Prentice Hall.
- Martell, D. E. (2021). Diseño de procesos y propuesta de mejora para el área de "Deporte y Bienestar" de la Universidad de Piura - Campus Piura. *Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial y de Ssistemas*. Universidad de Piura, Piura.
- Mohammad , H., & Varela, S. (2008). Insecticidas organofosforados. *Efectos sobre la salud y el ambiente*, 5-17. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2881125>
- Molina Bertrán, S., Martins Mendonza, P., Reyes, B., & García Díaz, J. (2018). Effects of Persea americana Mill. seed extracts on the postembryonic development of Musca domestica. *SCOPUS*. Obtenido de <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0->
- Mordor Intelligence. (2022). *Mercado de Insecticidas: Crecimiento, tendencias, impacto de COVID-19 y Pronósticos (2023-2028)*. Obtenido de Mordor Intelligence: <https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/global-insecticides-market-industry>
- Muriel Garriazo, S., & Pariazaman Romero, L. (2022). Relación entre la innovación productiva aplicada por las empresas exportadoras peruanas de la palta Hass de la Región La Libertad y su desempeño exportador durante el periodo 2016 - 2020. *Tesis para optar título profesional*. Obtenido de [https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/661336/Muriel\\_GS.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/661336/Muriel_GS.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
- Nava Pérez, E., García Gutiérrez, C., Camacho Báez, J., & Vázquez Montoya, E. (2012). Bioplaguicidas: una opción para el control biológico de plagas. *Ra Ximhai*, 17-29. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/461/46125177003.pdf>
- Nicolás, H. C. (2011). *Ventajas y desventajas de los insecticidas químicos y naturales*. Veracruzana: Universidad Veracruzana. Obtenido de [https://sistemamid.com.ar/panel/uploads/biblioteca/2014-05-01\\_12-10-3999008.pdf](https://sistemamid.com.ar/panel/uploads/biblioteca/2014-05-01_12-10-3999008.pdf)
- Nyakangi, C., Ebere, R., Marete, E., & Arimi, J. (2022). Avocado production in Kenya in relation to the world, Avocado by-products functionality and utilization in food products. *Applied Food Research*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772502223000148>
- Olaeta, J. (s.f.). Industrialización del aguacate: estado actual y perspectivas futuras. *Acta V Congreso Mundial del Aguacate*. Pontificia Univercidad Católica de Chile, Valparaíso. Obtenido de [http://www.avocadosource.com/wac5/papers/wac5\\_p749.pdf](http://www.avocadosource.com/wac5/papers/wac5_p749.pdf)

- Ordinola Alvarez, K., & Martínez Altamirano, V. (2019). Planeamiento Estratégico, Diseño de procesos y otras propuestas de mejora para una empresa del sector metalmecánica. *Tesis para optar el Título de Ingeniería Industrial y de Sistemas*. Universidad de Piura, Piura.
- Partida, J. (2011). *Determinación del contenido, variación fenológica y efecto citotóxico de persina de aguacate criollo mexicano*. Obtenido de Instituto de Investigaciones Químico - Biológicas:  
[http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/xmlui/bitstream/handle/DGB\\_UMICH/3867/II](http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/xmlui/bitstream/handle/DGB_UMICH/3867/II)
- Partida, J. V. (2011). *Determinación del contenido, variación fenológica y efecto citotóxico de persina de aguacate criollo mexicano*. Obtenido de Instituto de Investigaciones Químico - Biológicas:  
[http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/xmlui/bitstream/handle/DGB\\_UMICH/3867/IIQB-M-2011-0004.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/xmlui/bitstream/handle/DGB_UMICH/3867/IIQB-M-2011-0004.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Producción tradicional. (11 de Octubre de 2021). *Lo que debes saber sobre los insecticidas*. Obtenido de entufinca.com: <https://entufinca.com/lo-que-debes-saber-sobre-insecticidas/#:~:text=Insecticidas%20inorg%C3%A1nicos%20o%20qu%C3%ADMICOS.%20Son%20compuestos%20qu%C3%ADMICOS%20hechos,Pueden%20resultar%20mas%20contaminantes%20para%20el%20medio%20ambiente.>
- Ramos Casillas, F., Oranday Cárdenas, A., Rodríguez Tovar, M., Flores Suárez, A., & Ponce García, G. (2007). Efecto larvicida del extracto de hueso de *Persea americana* var. Hass, en *Aedes aegypti*. *Ciencia UANL*, 25-28. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/402/40210107.pdf>
- Redacción Gestión. (16 de Agosto de 2012). *Proficol ingresa al Perú y apunta capturar el 10% del mercado de insecticidas agrícolas*. Obtenido de GESTIÓN:  
<https://gestion.pe/economia/empresas/proficol-ingresa-peru-apunta-capturar-10-mercado-insecticidas-agricolas-18202-noticia/?ref=gesr>
- Rotplas Agro. (22 de Julio de 2021). *Clasificación y tipos de insecticidas agrícolas*. Obtenido de Rotoplas : <https://rotoplas.com.ar/agroindustria/clasificacion-y-tipos-de-insecticidas-agricolas/>
- Salazar Cotugno, L., & Basantes Hernández, M. (2022). Propuesta de elaboración de un pesticida orgánico a base de tres especies de plantas como alternativa para evitar la contaminación de ecosistemas y alimentos. *Quito: Universidad Tecnológica Indoamérica*. Obtenido de <https://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/4765>
- Sanchez Quezada, V., & Loarca Piña, G. (s.f.). Caracterización química, fisicoquímica y nutracéutica de la semilla del aguacate para el uso en la industria. *Doctorado en Ciencias de los Alimentos*. Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos, Querétaro. Obtenido de <http://www.fcb.uanl.mx/IDCyTA/files/volume7/7/10/49.pdf>
- Senasa. (30 de Marzo de 2017). *Piura: Senasa evalúa cultivos de uva ante probable aparición de plagas*. Obtenido de Senasa: <https://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/piura-senasa-evalua-cultivos-de-uva-ante-probable-aparicion-de-plagas/>
- SENASA. (s.f.). *Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú*. Obtenido de <https://www.gob.pe/senasa>
- Silva Campusmana, G., & Grimaldo Salazar, C. (2018). *Aprovechamiento de los residuos de la palta*. Obtenido de Cite Agroindustrial:

- [https://issuu.com/citeagroindustrialica/docs/bo-18-010\\_bolet\\_n\\_aprovechamiento\\_de\\_los\\_residuos\\_](https://issuu.com/citeagroindustrialica/docs/bo-18-010_bolet_n_aprovechamiento_de_los_residuos_)
- Terrile, R., Izquierdo, J., & Santivañez, T. (2010). *Biopreparados para el manejo sostenible de plagas y enfermedades en la agricultura urbana y periurbana*. Lima: IPES Promoción del Desarrollo Sostenible. Obtenido de <https://www.fao.org/3/as435s/as435s.pdf>
- Tompkins, J. (s.f.). *Rediseño de la Distribución de Planta actual*. Obtenido de Catarina: [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lii/gonzalez\\_c\\_i/capitulo5.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lii/gonzalez_c_i/capitulo5.pdf)
- Torres, B. E. (s.f.). *Diagrama de operaciones de proceso*. Obtenido de CECYTE: <https://sc1ceb2859b736ab2.jimcontent.com/download/version/1539741241/module/9618923385/name/Diagrama%20de%20operacio%CC%81n%20de%20procesos.pdf>
- Vasquez, V. H. (2020). *Negocios Internacionales. Efecto de la pandemia del COVID-19 en las exportaciones de aguacate Hass en Antioquia*. Tecnológico de Antioquia Institución Universitario, Medellín. Obtenido de <https://dspace.tdea.edu.co/bitstream/handle/tdea/1702/39.%20TGII%20Hernandez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Villavicencio Nieto, M., Pérez Escandón, B., & Gordillo Martínez, A. (12 de Abril de 2010). *Plantas tradicionalmente usadas como plaguicidas en el estado de Hidalgo, México. Polibotánica*. Obtenido de SCielo: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-27682010000200012](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-27682010000200012)

